



**УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“
ВО СКОПЈЕ
ЕКОНОМСКИ ИНСТИТУТ - СКОПЈЕ**



Tea Сапо Јосимовска

**ВЛИЈАНИЕТО НА ДИГИТАЛИЗАЦИЈАТА ВРЗ
ПРЕТПРИЕМНИШТВОТО ВО ЗЕМЈИТЕ ОД ЕВРОПСКАТА
УНИЈА И ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА**

**THE INFLUENCE OF THE DIGITALIZATION ON THE
ENTREPRENEURSHIP IN THE EU COUNTRIES AND THE
REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA**

Докторски труд

Ментор:

проф. д-р Зоран Јаневски

Кандидат:

м-р Tea Јосимовска

Скопје, 2026

Ментор:

проф. д-р ЗОРАН ЈАНЕВСКИ

Економски институт – Скопје, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Комисија за одбрана:

проф. д-р Биљана Ангелова, претседател

Економски институт – Скопје, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

проф. д-р Зоран Јаневски, ментор

Економски институт – Скопје, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

проф. д-р Климентина Попоска, член

Економски институт – Скопје, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

проф. д-р Стојан Дебарлиев, член,

Економски факултет – Скопје, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

проф. д-р Ирина Пиперкова, член

Економски институт – Скопје, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Научна област:

ОРГАНИЗАЦИСКИ НАУКИ И УПРАВУВАЊЕ (МЕНАЏМЕНТ)

Теа Сашо Јосимовска

ВЛИЈАНИЕТО НА ДИГИТАЛИЗАЦИЈАТА ВРЗ ПРЕТПРИЕМНИШТВОТО ВО ЗЕМЈИТЕ ОД ЕВРОПСКАТА УНИЈА И ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

– А п с т р а к т –

Во услови на забрзана дигитална трансформација, односот помеѓу дигитализацијата и претприемништвото се наметнува како едно од клучните прашања во современата економска анализа. Овој докторски труд има за цел да го испита влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во земјите од Европската унија и во Република Северна Македонија, со фокус врз идентификување на насоката и интензитетот на оваа врска.

Теоретскиот дел од истражувањето ги обработува современите концепти на претприемништвото, дигиталното претприемништво и дигиталните иновации, при што се анализира улогата на дигиталните технологии како двигател на економскиот раст, иновативноста и трансформацијата на бизнис моделите. Дополнително, се разгледуваат стратегиите и алатките за дигитализација, како и предизвиците и пречките со кои се соочуваат претпријатијата, особено малите и средните претпријатија.

Емпирискиот дел од истражувањето се базира врз економетриска анализа со користење панел податоци за земјите од Европската унија, при што дигитализацијата е мерена преку индексот DESI, а претприемништвото преку повеќе индикатори кои имаат за цел да опфатат различни аспекти на претприемништвото. Резултатите укажуваат на значајно и позитивно влијание на дигитализацијата врз претприемачката активност, при контрола на клучните макроекономски фактори. Понатаму, спроведено е и емпириско истражување за Република Северна Македонија, кое се базира врз квантитативна анализа на примарни податоци прибрани преку анкетен прашалник, при што применета е економетриска анализа преку повеќекратна линеарна регресија со методот на најмали квадрати (OLS). Резултатите од анализата потврдуваат дека дигитализацијата претставува значаен двигател на претприемништвото, при што ефектите се особено изразени во услови на економија во развој.

Дополнително, направена е и компаративна анализа која покажува дека и во Европската унија и во Република Северна Македонија дигитализацијата има силен позитивен ефект врз претприемништвото, при што во одредени аспекти ефектите се поизразени во домашниот контекст. Трудот придонесува кон проширување на научните сознанија за оваа област и нуди релевантни импликации за креирање политики насочени кон унапредување на дигиталната трансформација и развојот на претприемништвото.

Клучни зборови: дигитализација, претприемништво, дигитално претприемништво, дигитална трансформација, DESI индекс, иновации, Европска унија, Република Северна Македонија, регресиска анализа, компаративна анализа.

**THE INFLUENCE OF THE DIGITALIZATION ON THE ENTREPRENEURSHIP IN
THE EU COUNTRIES AND THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA**

– A b s t r a c t –

In the context of accelerated digital transformation, the relationship between digitalization and entrepreneurship has emerged as one of the key issues in contemporary economic analysis. This doctoral thesis aims to examine the impact of digitalization on entrepreneurship in the countries of the European Union and in the Republic of North Macedonia, with a focus on identifying the direction and intensity of this relationship.

The theoretical part of the research addresses contemporary concepts of entrepreneurship, digital entrepreneurship, and digital innovation, analyzing the role of digital technologies as drivers of economic growth, innovation, and the transformation of business models. In addition, it examines digitalization strategies and tools, as well as the challenges and barriers faced by enterprises, particularly small and medium-sized enterprises.

The empirical part of the research is based on econometric analysis using panel data for European Union countries, where digitalization is measured through the DESI index, while entrepreneurship is captured through multiple indicators aimed at reflecting its different dimensions. The results indicate a significant and positive impact of digitalization on entrepreneurial activity, controlling for key macroeconomic factors. Furthermore, an empirical study was conducted for the Republic of North Macedonia, based on a quantitative analysis of primary data collected through a survey questionnaire, in which econometric analysis was applied using multiple linear regression with the Ordinary Least Squares (OLS) method. The results of the analysis confirm that digitalization represents a significant driver of entrepreneurship, with the effects being particularly pronounced in the context of a developing economy.

Additionally, a comparative analysis reveals that digitalization has a strong positive effect on entrepreneurship both in the European Union and in the Republic of North Macedonia, with certain aspects showing even more pronounced effects in the domestic context. The thesis contributes to the expansion of scientific knowledge in this field and provides relevant implications for policy-making aimed at enhancing digital transformation and the development of entrepreneurship.

Keywords: digitalization, entrepreneurship, digital entrepreneurship, digital transformation, DESI index, innovation, European Union, Republic of North Macedonia, regression analysis, comparative analysis

СОДРЖИНА

– А п с т р а к т –	3
– A b s t r a c t –	4
СОДРЖИНА.....	5
ВОВЕД	8
Актуелност на проблематиката	8
Предмет и цели на докторската дисертација	11
Методологија за изработка на докторската дисертација	14
Организација на истражувањето	17
ГЛАВА 1: СОВРЕМЕНИ ТРЕНДОВИ ВО РАЗВОЈОТ НА ПРЕТПРИЕМНИШТВОТО И ИНОВАЦИИТЕ.....	23
1.1. Претприемништвото како фактор на економскиот раст и развој.....	23
1.1.1. Дефиниција и карактеристики на претприемништвото	23
1.1.2. Претприемништвото во глобалната економија.....	26
1.1.3. Клучни двигатели на претприемништвото во 21 век	29
1.1.4. Улогата на технолошкиот напредок во обликувањето на претприемништвото	33
1.1.5. Предизвици и пречки во модерната претприемачка практика	35
1.1.6. Влијанието на дигитализацијата на стартап екосистемот	40
1.2. Дигитално претприемништво	43
1.2.1. Дефиниција, опсег и карактеристики.....	43
1.2.2. Сегашна и идна истражувачка рамка за дигиталното претприемништво	49
1.2.3. Клучни поттикнувачи на дигиталното претприемништво.....	53
1.2.4. Врската на дигиталното претприемништво со дигиталната трансформација	56
1.2.5. Дигитално претприемништво наспроти традиционалното претприемништво	59
1.3. Дигитални иновации	61
1.4. Предизвици и можности за дигитално претприемништво во земјите во развој	68
1.5. Претприемачки начин на размислување за дигитална трансформација	73
ГЛАВА 2: СТРАТЕГИИ И АЛАТКИ ЗА ДИГИТАЛИЗАЦИЈА НА ПРЕТПРИЕМАЧКИТЕ АКТИВНОСТИ	81
2.1. Улогата, значењето и влијанието на дигитализацијата во модерното претприемништво	81

2.2.	Стратегии на дигитализација во дигиталното претприемништво.....	83
2.2.1.	Стратегии базирани врз потрошувачите.....	84
2.2.2.	Аналитика на податоци	85
2.2.3.	Компјутерско работење во облак	87
2.2.4.	Стратегии на дигитален маркетинг	89
2.2.5.	Електронски бизнис и мобилен бизнис	91
2.2.6.	Сајбер безбедност	93
2.2.7.	Постојани дигитални иновации	95
2.2.8.	Стратегија на одржливи иницијативи	97
2.2.9.	Развој на дигитални таленти	99
2.2.10.	Колаборативна работа од далечина.....	101
2.3.	Дигитални алатки и технологии за претприемачите	103
2.3.1.	Социјални мрежи	103
2.3.2.	Интернет на нештата.....	105
2.3.3.	Вештачка интелигенција	107
2.3.4.	Виртуелна реалност	109
2.3.5.	Машинско учење	111
2.3.6.	Блокчејн технологии.....	113
2.3.7.	Видео и гласовни повици	115
2.3.8.	Систем за инстант пораки	117
2.3.9.	Бизнис интелигенција	119
2.3.10.	Електронска пошта систем поддржан од вештачката интелигенција	121
2.4.	Предизвици и пречки за дигитализација и дигитално усвојување во малите и средните претпријатија	123
2.4.1.	Технолошки предизвици и пречки	123
2.4.2.	Финансиски предизвици и пречки.....	125
2.4.3.	Организациски предизвици и пречки.....	128
2.5.	Влијанието на дигитализацијата врз бизнис моделите	130
ГЛАВА 3: ЕКОНОМЕТРИСКА АНАЛИЗА ЗА ВЛИЈАНИЕТО НА ДИГИТАЛИЗАЦИЈАТА ВРЗ ПРЕТПРИЕМНИШТВОТО ВО ЗЕМЈИТЕ ОД ЕВРОПСКАТА УНИЈА.....		133
3.1.	Преглед на литературата	133
3.2.	Дефинирање на истражувачкиот модел	138
3.2.1.	Методологија, дизајн на истражувањето и поставување хипотези ...	138
3.2.2.	Преглед на променливи.....	141

3.2.3. Податоци.....	145
3.2.4. Модели.....	150
3.3. Презентација и дискусија на резултатите од моделите	153
3.3.1. Дескриптивна анализа	153
3.3.2. Корелациска анализа	156
3.3.3. Економетриска анализа	157
3.4. Заклучни наоди од економетриската анализа	166
3.5. Квалитативна анализа на останати фактори	168
3.6. Ограничување на истражувањето	171
ГЛАВА 4. ЕМПИРИСКО ИСТРАЖУВАЊЕ ЗА ВЛИЈАНИЕТО НА ДИГИТАЛИЗАЦИЈАТА ВРЗ ПРЕТПРИЕМНИШТВОТО ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА.....	174
4.1. Анализа на трендовите на дигитализација во РСМ и развојот на претприемништвото	174
4.2. Дизајн на истражувањето со работни хипотези.....	176
4.3. Дефинирање на економетрискиот модел.....	177
4.3.1. Методологија.....	178
4.3.2. Структура на анкетен прашалник и прибирање податоци	179
4.3.3. Преглед на променливи.....	180
4.3.4. Анализа на податоците.....	183
4.3.5. Модели.....	186
4.4. Презентација и дискусија на резултатите од моделите	188
4.4.1. Дескриптивна и корелациска анализа.....	188
4.4.2. Економетриска анализа	191
4.5. Клучни наоди врз основа на економетриската анализа	224
4.6. Компаративна анализа на резултатите за влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во РСМ и во земјите од ЕУ	225
4.7. Ограничување на истражувањето	227
ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА	229
Препораки за креирање политики и практични импликации.....	231
Насоки за идни истражувања.....	232
КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	234
ПРИЛОЗИ.....	251

ВОВЕД

Актуелност на проблематиката

Во изминатата деценија, односот помеѓу дигитализацијата и претприемништвото се наметна како една од најдинамичните и најрелевантните истражувачки области во современата економска и менаџерска литература, пред сè како резултат од забрзаниот технолошки напредок и континуираниот развој на дигиталните технологии (Caputo et al., 2021; Sussan and Acs, 2017; Zhai et al., 2023). Овие технологии предизвикуваат длабоки и структурни промени во економското и општественото опкружување, при што остваруваат значајно трансформативно влијание врз начинот на кој претприемачите идентификуваат можности, организираат ресурси и создаваат вредност.

Дигиталните технологии, вклучувајќи компјутерски системи и сервери, мобилни и паметни уреди, интернет и веб-базирани решенија, платформи за социјални медиуми, компјутерско работење во облак, како и напредни алатки за анализа и обработка на податоци, суштински го менуваат начинот на функционирање на луѓето и организациите. Нивната примена овозможува зголемена флексибилност, побрзо носење одлуки, подобра поврзаност со пазарите и корисниците, како и поефикасно управување со информациите и процесите. Во таков контекст, од претприемачите и организациите се очекува не само да ги интегрираат овие технологии во своето секојдневно работење, туку и стратешки да ги искористат можностите што тие ги нудат за развој на нови бизниси, иновативни производи и услуги, како и за редизајн на постојните бизнис модели, со цел да ја зајакнат својата конкурентска позиција и да обезбедат одржлив успех во сè покомплексната и дигитално ориентирана бизнис средина (Schwertner, 2017).

Новите дигитални технологии фундаментално го менуваат типот на ризици и можности со кои се соочуваат претприемачите во нивните потфати, при што воведуваат нови методи и начини за справување со овие предизвици (Nambisan, 2017; Usman et al., 2024). Овој процес на дигитализација, познат и под името дигитална трансформација, се карактеризира со брзо и длабоко преобликување на процесите и на активностите на претприемачите и на организациите овозможувајќи им на бизнисите да профитираат од новите промени и претприемачките можности (Mariusz et al., 2021). Така на пример, во Европа, утврдено е дека малите и средните претпријатија кога ги прифаќаат новите дигитални технологии создаваат два до три пати повеќе работни места во однос на останатите претпријатија (Autio et al., 2018a; ENTR, 2018). Оваа трансформација може да вклучи модернизирање на деловните процеси, подобрување на интеракциите со клиентите, развој на нови дигитални производи или услуги или подобрување на оперативната ефикасност.

Процесот на усвојување на новите дигитални технологии, заедно со трансформацијата на традиционалната деловна практика и постоечките бизнис модели, доведува до појава и афирмација на концептот на дигитално претприемништво (Bhuiyan, 2024). Овој концепт се однесува на нова форма претприемачка активност во која дигиталните технологии не се користат исклучиво како поддржувачки алатки, туку претставуваат клучен двигател во процесите на создавање вредност, иновации и пазарна диференцијација. Дигиталното претприемништво ги рedefинира начините на идентификување и искористување на претприемачките можности овозможувајќи развој на флексибилни, скалабилни и често глобално ориентирани бизнис модели.

Според Autio и соработниците (2018a), дигиталното претприемништво ги опфаќа, како новооснованите бизнис потфати, така и процесите на дигитална трансформација на веќе постоечките претпријатија, преку создавање, примена и интеграција на нови дигитални технологии во нивното работење (ENTR, 2018). Во овој контекст, дигиталните технологии овозможуваат унапредување на интерните деловни процеси, подобрување на интеракцијата со клиентите, оптимизација на ресурсите и развој на иновативни производи и услуги. Оттука, дигиталното претприемништво се наметнува како суштински елемент на современите економии, со значајна улога во поттикнувањето на конкурентноста, економскиот раст и долгорочниот развој во услови на забрзана дигитална трансформација. Ова укажува на постоење на два главни аспекти кои се вклучени во концептот на дигиталното претприемништво. Првиот аспект е отпочнувањето на нови бизнис потфати кои создаваат целосно нови бизниси кои се изградени со помош на имплементацијата на иновативни дигитални технологии. Вториот аспект ја опфаќа дигиталната трансформација на постоечките бизниси. Тоа е процес на трансформирање на веќе постоечки бизниси преку усвојување или создавање на нови дигитални технологии. Дел од процесот на дигиталната трансформација е дигитизацијата (англ. digitization) којашто се однесува на активностите на конверзија на аналогни податоци, како што се: текстот, сликите и видеата, во дигитален формат (Parviainen et al., 2017). Процесот на дигитизација е фундаментален за да може да се имплементира процесот на дигитална трансформација (Vrana and Singh, 2021). Дигиталната трансформација, односно дигитализацијата, ги опфаќа широките промени предизвикани од интеграцијата на дигиталната технологија во секој аспект на човечкото општество (Stolterman and Fors, 2004). Ова е процес кој вклучува конвертирање традиционални производи или услуги во дигитални формати и на тој начин нуди предности во однос на опипливиот физички производ (Gassmann et al., 2013). Според Kreiss и Brennen (2014), дигитализацијата се однесува на процесот на воведување или зголемување на употребата на дигитална или компјутерска технологија во рамките на организација, индустрија, земја или поширок регион, како и во секојдневните активности на луѓето и претприемачите.

Во своето емпириско истражување, Sadigov (2022) укажува на значајната улога на дигиталните технологии во поттикнувањето на бизнис иновациите и развојот на претприемништвото во примерок од 14 земји од Европа и Азија. Применувајќи панел регресиски модел со фиксни ефекти, авторот доаѓа до заклучок дека дигитализацијата остварува статистички значајно позитивно влијание врз претприемачките активности, при што придонесува кон зголемување на конкурентноста и унапредување на деловните перформанси на фирмите. Овој ефект се остварува преку поттикнување иновативни управувачки пристапи и современа организациска практика, кои постепено ги заменуваат традиционалните и помалку флексибилни модели на управување. Понатаму, емпириската анализа на Galindo-Martín и соработниците (2023) која опфаќа 19 Европски земји покажува дека за зајакнување на претприемачките активности, земјата треба да создаде погодна средина за дигитализација на деловните субјекти (бизнисите) и со тоа да им се овозможи ефективно искористување на предностите на дигиталните технологии. Исто така, Dabbous и соработниците (2023) со помош на панел регресиски модел со фиксни ефекти покажуваат дека дигитализацијата позитивно влијае врз претприемачката активност во 34 земји за периодот од 2015 до 2018 година. Ова би значело дека примената на дигиталните технологии може да создаде поволни услови за претприемачите и да ја поттикне претприемачката активност.

Дигиталните технологии сигнализираат почеток на нова фаза во развојот на претприемништвото, во која конвенционалните начини и форми на идентификување и искористување на претприемачките можности постепено го губат своето доминантно значење и повеќе не претставуваат релевантна парадигма во современото претприемачко дејствување. Процесот на дигитализација иницира суштински и структурни промени во традиционалните концептуализации на претприемачките процеси, динамики и исходи рedefинирајќи ги механизмите преку кои се создава вредност и се остварува конкурентска предност во современата економија. Дигиталните технологии ги прават претприемачките активности и резултати помалку ограничени и пофлексибилни во однос на времето, просторот и начинот на нивна имплементација и нивно презентирање во општеството. Тоа значи дека оваа промена влијае врз структурните карактеристики на производите и услугите и опсегот кој го достигнуваат на пазарот. Додека пак, во однос на самите процеси, тоа влијае врз просторните и временските граници на претприемачките активности, односно кога и каде тие ќе се извршуваат (Nambisan, 2017).

Актуелноста на проблематиката поврзана со влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во Република Северна Македонија во суштина не се разликува од процесите и предизвиците со кои се соочуваат земјите-членки на Европската унија и останатите земји од светот. Имено, може да се констатира дека Република Северна Македонија не е изолирана од глобалните и

европските трендови на интензивна и масовна дигитална трансформација, кои продираат во сите сегменти на економијата и општеството и носат со себе значајни структурни промени, но и бројни предизвици поврзани со технолошката адаптација, регулаторната рамка, човечкиот капитал и институционалната подготвеност.

Оттука, се наметнува како неминовна потребата од континуиран развој, унапредување и приспособување на националните политики за дигитализација и претприемништво, преку инклузивен и координиран пристап кој подразбира активно учество на сите релевантни засегнати страни во општеството вклучувајќи ги: државните институции, приватниот сектор, академската заедница и граѓанското општество. Притоа, неопходно е да се земе предвид специфичниот економски контекст на земјата имајќи предвид дека македонската економија сè уште се наоѓа во процес на транзиција, што може да влијае врз динамиката, обемот и ефикасноста на усвојувањето и имплементацијата на новите дигитални политики и претприемачка практика, во споредба со поразвиените економии на Европската унија.

Во овој контекст, дополнителен предизвик претставува и ограничениот обем на емпириските истражувања кои систематски го анализираат односот помеѓу дигитализацијата и претприемништвото во Република Северна Македонија, што ја отежнува можноста за идентификација и интерпретација на потенцијалните разлики и сличности во однос на земјите-членки на Европската унија. Токму оваа истражувачка празнина ја нагласува научната и практичната релевантност на предметната проблематика и ја потврдува потребата од подлабоки и методолошки засновани анализи, кои ќе придонесат кон подобро разбирање на ефектите од дигитализацијата врз претприемничките активности во национален и компаративен европски контекст.

Предмет и цели на докторската дисертација

Примарната цел на оваа докторска теза е систематски да ја анализира и продлабочи врската помеѓу дигитализацијата и претприемништвото, со фокус врз утврдување дали и во кој обем дигиталните технологии влијаат врз интензитетот, структурата и динамиката на претприемачките активности. Истражувањето има за цел, не само да го идентификува постоењето на ваквото влијание, туку и да го разгледа неговиот карактер, насока и механизми преку кои дигитализацијата се трансформира во претприемачки можности, нови бизнис модели и иновативни форми на економска активност. Оттука, предметот на истражување на докторскиот труд е комплексното и заемно влијание помеѓу процесите на дигиталната трансформација и развојот на претприемништвото, при што дигитализацијата се третира како клучен структурен фактор што го обликува

современото претприемничко опкружување, а претприемништвото како механизам преку кој се материјализираат ефектите од дигиталниот напредок во економијата и општеството.

Во прилог на избраната проблематика и дефинираниот предмет на истражување стојат низа јасно изразени глобални трендови кои се поврзани со интензивниот развој и сè пошироката примена на дигитализацијата како сеопфатен и масовен процес што продира во речиси сите сфери од општественото и економското функционирање. Паралелно со тоа, претприемништвото се профилира како еден од клучните двигатели на економскиот раст и развој во современите економии. Како резултат од овие трендови, имплементацијата на дигиталните технологии станува неминовен процес во сите области на економската активност, вклучително и во претприемачкиот сектор, имајќи предвид дека бизнисите во современи услови не можат долгорочно да го планираат и одржуваат својот развој доколку се потпираат исклучиво врз традиционални и конзервативни начини на работа. И дигитализацијата и претприемништвото остваруваат значаен придонес кон економскиот развој на национално ниво, преку поттикнување на економската активност, иновациите и конкурентноста, поради што се наметнуваат како суштински и меѓусебно поврзани концепти во рамките на современите економии.

Во однос на територијалниот опфат на истражувањето, анализата е структурирана во два комплементарни дела. Првиот дел ги опфаќа сите 27 земји-членки на Европската унија и е насочен кон анализа на поширокиот европски контекст на дигитализацијата и претприемништвото. Во рамките од овој дел, посебно внимание се посветува на повеќе индикатори и концепти кои директно се поврзани со претприемачката активност, меѓу кои: иновациите, патентната активност, креативните и иновативните капацитети, самовработувањето, како и развојот и улогата на малите и средните претпријатија. Емпириската анализа се базира врз годишни секундарни податоци објавени од страна на Европската комисија, вклучувајќи го и Европскиот иновациски скорборд, надополнети со податоци од други релевантни меѓународни извори, како што е Глобалниот иновациски индекс на Светската организација за интелектуална сопственост (World Intellectual Property Organization – WIPO).

Вториот дел од докторскиот труд фокусиран е врз анализа на влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во Република Северна Македонија. За таа цел, во овој дел се користат примарни податоци прибрани преку структуриран анкетен прашалник, дизајниран така што овозможува споредливост на добиените резултати со тие од земјите-членки на Европската унија. Изборот на ваков двоен истражувачки пристап мотивиран е од потребата истовремено да се обезбеди широка компаративна перспектива и подлабока анализа на национален контекст. Анализата на земјите од Европската унија овозможува идентификација на општи трендови, структурни законитости и различни нивоа на дигитална

зрелост, додека фокусот на Република Северна Македонија овозможува подетално согледување на специфичните институционални, економски и претприемачки услови во една земја во развој. На овој начин, двојниот пристап придонесува кон зголемена аналитичка релевантност, поголема валидност на резултатите и можност за формулирање поинформирани и контекстуално приспособени заклучоци и препораки за економската политика.

Главната цел на овој докторски труд е сеопфатно да се испита и да се објасни природата, интензитетот и насоката на влијанието што процесот на дигитализација го има врз претприемачките активности во земјите-членки на Европската унија (ЕУ) и во Република Северна Македонија (РСМ). Истражувањето насочено е кон идентификување на клучните дигитални индикатори и метрика кои ја одразуваат дигиталната зрелост на економиите, како и кон анализа на нивната поврзаност и корелација со различни димензии на претприемачките резултати, вклучувајќи: иновативност, динамика на создавање нови бизниси, бизнис опкружување и самовработување. Преку комбинирање теоретска и емпирска анализа, трудот има за цел да обезбеди подлабоко разбирање на улогата на дигитализацијата како структурен фактор во современиот претприемачки екосистем.

Специфични цели на докторскиот проект се следниве:

- **Идентификување на главните трендови во развојот на претприемништвото и иновациите**, со посебен акцент врз трансформациите кои произлегуваат од процесот на дигитализација, како што се: појавата на дигитални бизнис модели, платформска економија, стартап екосистеми и нови форми на претприемачка активност заснована врз знаење и технологија.

- **Идентификување и детална елаборација на карактеристиките на современите дигитални технологии**, со фокус врз клучните дигитални алатки и решенија кои се применуваат во претприемништвото, вклучувајќи: информациско-комуникациски технологии, големи податоци, вештачка интелигенција, компјутерско работење во облак, дигитални платформи и автоматизација, како и нивното влијание врз организацијата, ефикасноста и иновативниот капацитет на претпријатијата.

- **Утврдување и теоретска анализа на врската помеѓу дигитализацијата и претприемништвото**, преку систематски преглед и критичка анализа на релевантната научна литература, со цел да се идентификуваат доминантните теоретски пристапи, концептуалните рамки и механизми преку кои дигитализацијата влијае врз претприемачкото однесување и перформанси.

- **Утврдување најсоодветен економетриски модел за анализа на врската помеѓу дигитализацијата и претприемништвото**, земајќи ги предвид карактеристиките на расположливите податоци, природата на варијаблите и

истражувачките цели, со цел да се обезбеди статистички валидна и методолошки прецизна емпириска анализа.

- **Спроведување емпириска анализа на меѓусебното влијание на дигитализацијата и претприемништвото** во земјите-членки на Европската унија и во Република Северна Македонија, преку користење секундарни и примарни податоци, со цел да се утврдат разликите и сличностите во ефектите на дигитализацијата во различни институционални и економски контексти.

- **Изведување компаративна анализа на влијанието на дигитализацијата врз претприемачките активности** во Република Северна Македонија и земјите од Европската унија, со цел да се идентификуваат структурните разлики, степенот на дигитална конвергенција и потенцијалните можности за унапредување на националните политики и стратегии за поддршка на претприемништвото.

- **Елаборација на економските и општествените придобивки од поддршката, развојот и унапредувањето на дигиталното претприемништво**, вклучувајќи зголемена продуктивност, конкурентност, иновациски капацитет и создавање нови работни места, како и подобра интеграција на економијата во дигиталниот единствен пазар.

- **Идентификување на главните предизвици и ограничувања што процесот на дигитализација ги наметнува пред претприемачите**, како што се: недостаток од дигитални вештини, финансиски и регулаторни пречки, дигитален јаз и сајбербезбедносни ризици, со цел да се укаже на потребата од соодветни институционални и политички интервенции.

- **Идентификување нови истражувачки полиња и насоки за понатамошни научни истражувања** во областа на дигитализацијата и претприемништвото, кои произлегуваат од резултатите и заклучоците на ова истражување, со цел да се поттикне понатамошен развој на научната мисла и емпириската анализа во оваа динамична и интердисциплинарна област.

Методологија за изработка на докторската дисертација

За целите на истражувањето на предметот и остварувањето на поставените цели на докторската дисертација се применува комбиниран пристап кој вклучува повеќе научно-истражувачки методи и аналитички техники. Примената на ваков мултиметодолошки пристап овозможува сеопфатно адресирање на општите и специфичните цели на истражувањето, како и методолошки засновано тестирање, односно потврдување или евентуално отфрлање на поставените истражувачки хипотези. Анализата и евалуацијата на односите помеѓу избраните променливи, кои претставуваат предмет на емпириското испитување, се спроведуваат преку примена на повеќе аналитички методи, со цел да се обезбеди поголема робустност

и валидност на добиените резултати. Притоа, доминантен истражувачки метод што овозможува директен одговор на клучните истражувачки прашања во трудот е квантитативната анализа, реализирана преку примена на соодветни економетриски модели, приспособени на карактерот на податоците и на поставената истражувачка рамка.

Во првиот дел од истражувањето каде се опфатени сите 27 земји-членки на Европската унија, квантитативната анализа спроведена е со користење секундарни податоци доминантно од базите на податоци на Европската комисија и Светската организација за интелектуална сопственост. Најпрво, со помош на дескриптивната анализа со која се опфатени основните статистички параметри се обезбедува основно разбирање на податоците и нивна дескрипција која помага и во визуализацијата на дистрибуцијата на самите варијабли. Потоа, со користење на истите варијабли се конструирани панел регресиски модели. Панел регресиските модели се популарен методолошки пристап за проучување на влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото низ повеќе земји или региони (Allison, 2009; Hsiao, 2022; Kádárová, Lachvajderová and Sukopová, 2023). Сепак, уште на самиот почеток од истражувањето елиминиран е здружениот модел OLS (Pooled OLS), бидејќи оваа техника на естимација ги игнорира специфичните карактеристики на поединечните земји (Mammadli and Klivak, 2020), а се применуваат фиксните ефекти со оглед на фактот дека станува збор за примерок којшто се состои од 27 различни земји, секоја со свои карактеристики.

Во вториот дел од истражувањето, податоците кои се однесуваат на Република Северна Македонија, генерално, се прибрани преку методата на анкетен прашалник и обработени се користејќи соодветни статистички методи. Структурата на прашалникот направена е на начин кој овозможува споредливост со структурата на податоците кои се преземени за земјите на ЕУ од Евростат, Светската организација за интелектуална сопственост и Европскиот иновациски скорборд. Поточно, прашалникот се состои од повеќе групи прашања, и тоа: група прашања кои се однесуваат на демографските и некои останати општи карактеристики на испитаниците, група прашања кои се однесуваат на претприемачкиот статус, вклученост и активност на испитаниците, потоа група прашања кои се однесува на нивото на користење на дигиталните технологии, алатки и платформи, група прашања поврзани со дигиталната трансформација и перцепцијата за претприемачките и креативните способности и вештини на испитаниците и група прашања за деловното опкружување за претприемачките активности. Во зависност од прашањето, постојат неколку видови понудени одговори. Еден дел од прашањата се одговараат со избор од неколку понудени модалитети или со описен одговор, како што се прашањата за: професијата, возраста, нивото на образование и други релевантни прашања за испитаниците. Останатиот дел од прашањата се поставени по принципот на Ликертовата скала (Likert, 1932) и соодветно се одговорени со една од неколку понудени опции, во

форма на скала од еден до пет, каде еден означува не се согласувам во целост, додека пет би значело се согласувам во целост. Обработката на одговорите од анкетата се состои од графички прикази, од дескриптивна статистичка анализа и од квалитативна анализа, во кои опишани се одговорите на испитаниците, како и од главниот начин на обработка на податоците кој вклучува економетриско моделирање на одговорите. Во рамките на економетриското моделирање се применува повеќекратна линеарна регресија со примена на методот на најмали квадрати (Ordinary Least Squares – OLS). Со примена на OLS пристапот се анализира интензитетот и насоката на врската помеѓу независните променливи и зависните променливи, при што се овозможува квантифицирање на ефектот на дигитализацијата врз претприемништвото и иновативните активности. Во овие модели како контролни променливи се користат демографските и општите карактеристики на испитаниците.

Покрај квантитативната анализа, истражувањето вклучува и методи за квалитативна обработка на податоците, со цел да се истражат факторите што нема да бидат опфатени во економетрискиот модел. Методот на анализа се применува за да се испитаат причините, последиците и трендовите во испитуваните процеси, при што фокусиран е врз идентификување и разбирање на врските и динамиката меѓу различните фактори. При носењето заклучоци се користи компаративниот метод со цел согледување на сличностите и разликите во поглед на истражуваната проблематика помеѓу ЕУ и РСМ. Во насока на стекнување поединечни сознанија и заклучување околу добиените резултати се користи дедуктивната метода, додека пак, за генерализација на општото сфаќање на добиените врски се користи индуктивната метода, поточно доминантно е применета каузалната, непотполна индукција. Овој пристап на мешани методи обезбедува побогато и поинакво разбирање на влијанието на дигитализацијата врз динамиката на развој на претприемништвото.

Преку квалитативни и квантитативни аналитички приоди, а во согласност со поставените цели и предмет на истражување, овој труд ќе треба да даде одговор на следниве поставени хипотези:

- X1 - Дигитализацијата има позитивно влијание врз претприемачките активности во земјите од ЕУ.
- X2 - Во поразвиените земји (земјите со повисок бруто домашен производ по глава на жител) дигитализацијата има поголемо позитивно влијание врз претприемачките активности во споредба со помалку развиените земји.
- X3 - Дигитализацијата има позитивно влијание врз иновативните активности во земјите од ЕУ.
- X4 - Дигитализацијата и користењето на дигиталните технологии има позитивно влијание врз претприемачките активности во Република Северна Македонија.

- X5 - Дигитализацијата и користењето на дигиталните технологии има позитивно влијание врз иновативните активности во Република Северна Македонија.
- X6 - Претприемачите кои воведуваат дигитални технологии во своите активности воведуваат повеќе нови производи и услуги во Република Северна Македонија.
- X7 - Дигиталните вештини на претприемачите позитивно влијаат врз користењето на дигиталните технологии во претприемачките активности.

Организација на истражувањето

Содржината на докторската дисертација е систематски организирана и опфаќа апстракт со клучни зборови на македонски и на англиски јазик, воведен дел, главен дел структуриран во четири тематски глави, заклучни согледувања, список од користена литература, како и прилози. Ваквата организациска поставеност овозможува сеопфатна и продлабочена обработка на предметот на истражување, како и доследно остварување на поставените истражувачки цели.

Апстрактот има за цел концизно да ги презентира предметот и целите на истражувањето, применетата методологија, клучните емпириски резултати и основните заклучоци на трудот. На овој начин, на читателот му се овозможува брз и јасен увид во суштинските елементи и научниот придонес на истражувањето, без потреба од детално разгледување на целокупната содржина на дисертацијата.

Воведниот дел на докторската дисертација обезбедува поширок концептуален и аналитички контекст на истражувањето, преку детален преглед на мотивите и причините кои го иницирале истражувачкиот интерес. Тој е структуриран во четири меѓусебно поврзани сегменти: актуелност на проблематиката, предмет и цели на докторската дисертација, методологија на истражувањето и организација на трудот. Во рамките на првиот сегмент се разработува актуелноста на истражувањето преку анализа на современите развојни насоки и клучните предизвици поврзани со дигитализацијата и претприемништвото, како во академската, така и во применетата научна литература. Врз таа основа, во вториот сегмент појасно се дефинира предметот на истражување и специфичните цели на докторскиот труд. Третиот сегмент од воведот посветен е на презентација на методолошката рамка која се користи за спроведување на истражувањето и за остварување на поставените цели, додека во последниот четврт сегмент се прикажува целокупната организација и логичката структура на истражувањето имајќи ја предвид неговата комплексност и интердисциплинарен карактер.

Првата глава на докторската дисертација, насловена: *„Современи трендови во развојот на претприемништвото и иновациите“*, започнува со концептуално

дефинирање на претприемништвото како еден од клучните двигатели на економскиот раст и долгорочниот развој на националните економии. Во рамките на ова поглавје се разработуваат основните карактеристики на претприемништвото, неговите различни форми и улоги, како и неговото значење во услови на современа, глобализирана и технолошки динамична економија, при што се истакнува неговиот придонес кон иновациите, конкурентноста и структурната трансформација на економиите. Развојните трендови на претприемништвото и неговите поттикнувачи во 21 век, главно базирани врз дигитализацијата и врз технолошките иновации, исто така, се елаборирани во овој дел. Понатаму прикажани се предизвиците и пречките со кои се соочува претприемништвото, со акцент врз еден од поважните сегменти на дејствување на претприемништвото, на стартап екосистемот. Во првата глава, посебно е разработен концептот на дигитално претприемништво, со разработка на неговиот опсег, карактеристики, истражувачка рамка и клучните поттикнувачи. Дигиталното претприемништво неминовно води кон концептот на дигитални иновации, поради што тие, исто така, се претставени во првата глава од трудот. Имајќи ја предвид важноста на нивото на економскиот развој на една земја за развојот на дигиталното претприемништво, во овој дел се разработува и овој фактор на дигиталното претприемништво. Во посебен дел од оваа глава обработени се предизвиците и можностите за дигитално претприемништво во земјите во развој за на крајот од оваа глава да се претстават различните аспекти на претприемачкиот начин на размислување за феноменот на дигиталната трансформација.

Втората глава на докторската дисертација, насловена: *„Стратегии и алатки за дигитализација на претприемачките активности“*, посветена е на анализа на клучните пристапи и механизми преку кои се спроведува процесот на дигитализација во рамките на дигиталното претприемништво. Во овој дел, најнапред се разгледуваат најзначајните стратегии на дигиталната трансформација кои современите претприемачи ги применуваат со цел дигитализирање и унапредување на нивните деловни активности, како и адаптација кон динамичните пазарни и технолошки услови. Со оглед на забрзаниот развој на дигиталното претприемништво, во теоријата и практиката се сретнуваат повеќе вакви стратегии, кои се обработени во овој труд, а можат да базираат врз однесувањето на потрошувачите, на користењето на аналитиката на податоците, на компјутерското работење во облак, на дигиталниот маркетинг, на дигиталните иновации, на електронскиот и мобилниот бизнис на сајбер безбедноста, на дигиталните таленти или на колаборативната работа од далечина. Во продолжение од оваа глава презентирани се поважните дигитални алатки и технологии кои денес ги користат претприемачите за извршување на своите активности, како што се: социјалните мрежи, интернет на нештата, вештачката интелигенција, виртуелната реалност, машинското учење, блокчејн технологијата

и бизнис интелигенцијата. Во вторава глава елаборирани се и предизвиците и пречките за дигитално усвојување на малите и средните претпријатија, при што групирани се во три групи: технолошки, финансиски и организациски. На крајот од оваа глава анализирано е влијанието на дигитализацијата на бизнис моделите.

Емпириските истражувања во овој труд претставени се во третата и четвртата глава. Во третата глава, со наслов: *„Економетриска анализа за влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во земјите од Европската унија“*, најпрво даден е прегледот на литературата од оваа област, за потоа да се дефинира истражувачкиот модел. Во рамките на оваа дефиниција претставен е дизајнот на истражувањето со хипотезите кои се тестираат. За овој дел од истражувањето објаснет е изворот на податоците кои се користат за земјите на ЕУ, а тоа е Евростат, како и други релевантни извори. Исто така, даден е и преглед на променливите кои се користат во моделирањето вклучувајќи ги зависните и независните променливи. Во овој дел од трудот презентирани е економетрискиот модел кој се користи за постигнување на целите на истражувањето, односно утврдување на влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во земјите на ЕУ. Потоа, во третата глава следи презентација и дискусија на резултатите од избраните модели, при што анализата се состои од: дескриптивна, корелациска и економетриска анализа. На крајот од третата глава објаснети се и ограничувањата на истражувањето.

Влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во Република Северна Македонија е предмет на емпириска анализа во четвртата глава, која го има насловот: *„Емпириско истражување за влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во Република Северна Македонија“*. На почетокот од оваа глава претставен е дизајнот на овој дел од истражувањето и поставени се работните хипотези. Потоа, дефиниран е економетрискиот модел, во чии рамки претставена е користената методологија, презентирани е структурата на анкетниот прашалник дизајниран за потребите на ова истражување, даден е преглед на користените променливи, анализирани се прибраните податоци и утврдени се економетриските модели кои се користат. Понатаму, во четвртата глава презентирани и дискутирани се резултатите добиени со користењето на утврдените економетриски модели, при што анализата е систематизирана во дескриптивна и економетриска анализа. На крајот од четвртата глава направена е компаративна анализа на резултатите за влијанието на дигитализацијата на претприемништвото во РСМ и земјите од ЕУ.

На крајот од докторскиот труд следат заклучните согледувања од спроведените истражувања и компаративната анализа, врз основа на што се даваат препораки за различни засегнати страни вклучувајќи ги: претприемачите, креаторите на политиките, академските истражувачи и едукаторите. Во овој дел се даваат насоки за идните истражувања поврзани со оваа проблематика, а кои можат да ги користат развиените економетриски модели како основа за нивно

понатамошно усовршување и примена во други контексти на истражувањата за поврзаноста на дигитализацијата и претприемништвото во РСМ.

По заклучните согледувања, наведена е користената литература, а користениот анкетен прашалник спроведен за истражувањето во РСМ сместен е во делот за прилози од овој труд.

Предложената докторска теза има за цел да го истражи влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во земјите од Европската унија и во Република Северна Македонија. Со спроведување сеопфатна анализа, вклучувајќи развој и примена на економетриски модел, ова истражување се очекува да даде неколку значајни научни придонеси.

Најпрво, овој труд обезбедува сеопфатно разбирање на дигитализацијата во сите сектори и сегменти од општеството, со посебен осврт врз секторите и формите кои се поврзани со претприемништвото, како што се: самовработувањата, стартап компаниите, малите и средните претпријатија. Истражувањето дава подетално разбирање за тоа како дигитализацијата влијае врз претприемништвото во различни земји, при што прави компаративна анализа помеѓу земјите на ЕУ и РСМ. Со споредување на резултатите од анализата во овие региони, студијата ги нагласува регионалните разлики и сличности, а со тоа придонесува кон зголемување на перспективите за дигитална трансформација на секторите и организациите кои базираат врз претприемништвото, како што се МСП.

Понатаму, тезата придонесува кон збогатување на литературата во врска со оваа проблематика, при што ги дополнува потврдените каузалности помеѓу дигитализацијата и претприемништвото во земјите на ЕУ со користење понови податоци. Со оглед на малиот број емпириски истражувања за проблематиката во РСМ, ова истражување е пионерска работа во овој домен, при што ги детектира факторите на успех за поттикнување на претприемништвото преку користење на дигиталните технологии во неговиот развој. Од овие причини, трудот има особено значаен придонес за теоретската литература и практиката во РСМ, со оглед на тоа дека постојат мал број и главно некомплетни теоретски и емпириски истражувања на врската и влијанието помеѓу дигитализацијата и претприемништвото. Со примена на економетриските модели дизајнирани за целите на овој докторски труд, истражувањето нуди цврсти емпириски докази за влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото, а со тоа наодите ја квантифицираат врската помеѓу дигитализацијата и клучните претприемачки исходи.

За постигнување на целите на истражувањето на докторскиот труд, исто така, се користат секундарни извори на податоци, како што се: научни публикации, книги, емпириски студии, извештаи и статии од интернет од домашна и странска литература, кои содржат и обработуваат теми релевантни за предметот

на истражување и систематизирани и обработени се со користење на историскиот метод.

Истражувањето, исто така, идентификува нови насоки за идни истражувања со откривање области каде што е потребно дополнително продлабочено истражување. Овие насоки ќе помогнат во спроведувањето на последователни студии кои ќе придонесат за континуирано унапредување на знаењето, теоријата и практиката во дигиталното претприемништво.

Резултатите од истражувањето презентирани во рамките на докторската дисертација, кое го анализира влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во земјите-членки на Европската унија и во Република Северна Македонија, се очекува да имаат значајни практични импликации за широк спектар засегнати страни. Овие импликации се релевантни за креаторите на јавни политики, кои врз основа на добиените сознанија можат да креираат поефективни стратегии и мерки за поддршка на дигиталното претприемништво, како и за академската заедница, која ќе може да ги користи резултатите како основа за понатамошни научни истражувања.

Дополнително, наодите од истражувањето се од значење и за финансиерите на претприемничките активности, вклучувајќи: инвеститори, фондови и финансиски институции, кои можат подобро да ги оценат потенцијалите и ризиците поврзани со дигитално ориентираните бизнис модели. Истовремено, резултатите имаат практична вредност и за самите претприемачи, особено за основачите на стартап компании, сопствениците и менаџерите на малите и средните претпријатија, како и за другите професионалци и актери кои се директно или индиректно вклучени во претприемачкиот екосистем.

Емпириските наоди и аналитичките сознанија произлезени од ова истражување имаат значајна вредност за академската заедница и за креаторите на јавните политики, како на национално ниво во Република Северна Македонија, така и на пошироко европско ниво имајќи го предвид територијалниот опфат и компаративниот карактер на емпириската анализа. Добиените резултати можат директно да се применат во процесот на креирање, приспособување и имплементација на политики и стратегии насочени кон унапредување на дигитализацијата и создавање поволна институционална и деловна средина за развој на дигиталното претприемништво.

Од практичен аспект, претприемачите можат да ги користат резултатите од истражувањето како поддршка во процесот на стратешко планирање и носење информирани и одржливи одлуки поврзани со нивните стратегии за дигитална трансформација. Дополнително, сознанијата добиени од оваа студија можат да послужат како основа за дизајнирање и развој на едукативни и тренинг-програми насочени кон унапредување на дигиталните вештини кај претприемачите, вработените и корисниците, особено во тие области кои истражувањето ги

идентификува како клучни за успешен развој на дигитализацијата и претприемачките активности.

Конечно, идните научни истражувања во оваа област ќе можат да го користат развиениот економетриски модел како методолошка основа за негово понатамошно усовршување, адаптација и примена во различни национални и секторски контексти, со што ќе се придонесе кон продлабочување на научните сознанија за комплексната поврзаност помеѓу дигитализацијата и претприемништвото.

ГЛАВА 1: СОВРЕМЕНИ ТРЕНДОВИ ВО РАЗВОЈОТ НА ПРЕТПРИЕМНИШТВОТО И ИНОВАЦИИТЕ

1.1. Претприемништвото како фактор на економскиот раст и развој

1.1.1. Дефиниција и карактеристики на претприемништвото

Претприемништвото, како комплексен, динамичен и повеќеслоен феномен, претставува еден од клучните двигатели на економскиот развој, иновативните процеси и пошироките социјални трансформации во современите општества. Неговото значење далеку ги надминува границите на индивидуалното започнување бизнис опфаќајќи: процеси на структурна трансформација на економијата, создавање нови пазари и рedefинирање на постојните институционални рамки. Во текот на историскиот развој, дефинирањето и теоретското разбирање на претприемништвото претрпеле значајни промени, при што секоја нова концептуализација ги рефлектирала доминантните економски, технолошки и општествени услови на своето време.

Од раните економски мислителите, како Cantillon, кој уште во 18 век го дефинира претприемачот како економски агент што купува по познати, сигурни цени, а продава по неизвесни, до современите интерпретации кои го нагласуваат неговиот иновативен, когнитивен и трансформативен капацитет, концептот на претприемништвото постојано е во центарот на академските, економските и политичките дебати (Cantillon, 2010). Оваа еволуција не е само теоретска, туку има директни импликации врз начинот на кој државите, институциите и општествата, во целина, го поттикнуваат, поддржуваат и регулираат претприемништвото. Оттука, целта на ова поглавје е да понуди сеопфатен преглед на доминантните дефиниции и клучни карактеристики на претприемништвото, со посебен фокус врз теоретските пристапи кои го обликувале современото разбирање на овој феномен и ја поставуваат аналитичката основа за неговата улога во дигиталната економија.

Разбирањето на современото претприемништво не е можно без осврт кон класичните економски теории кои го позиционираат претприемачот во срцето на економската анализа. Особено значајни се придонесите на Schumpeter (Croitoru, 2012), на Knight (1965) и на Kirzner (2015), кои нудат различни, но меѓусебно комплементарни перспективи за улогата, функцијата и суштината на претприемништвото. Иако нивните теоретски рамки произлегуваат од различни аналитички традиции, тие заеднички ја нагласуваат динамичната, несигурната и иновативната природа на претприемачката активност, што ги прави и денес релевантни во анализата на современите економски процеси.

Една од највлијателните и најцитираните теории за претприемништвото е таа на Joseph Schumpeter. Во делото „The Theory of Economic Development“, првично објавено во 1911 година, Schumpeter го дефинира претприемачот како: „*централна фигура во процесот на „креативна деструкција“, односно како агент кој воведува иновации што го нарушуваат постоечкиот економски поредок и создаваат нови развојни патеки*“ (Croitoru, 2012). Во оваа перспектива, претприемништвото не се поистоветува со управување или оптимизација на постојните процеси, туку со создавање нови комбинации од ресурси кои резултираат со фундаментални промени во индустриите и пазарите.

Schumpeter идентификува пет основни форми на иновации: *воведување нови производи или нов квалитет на постоечки производи, воведување нови методи на производство, отворање нови пазари, користење нови извори на сировини и воспоставување нови организациски структури во рамките на индустријата*. Овие форми на иновации го претвораат претприемачот во примарен двигател на капиталистичкиот развој бидејќи преку нив се создава постојан циклус на замена на старото со новото. Во дигиталната ера, овој концепт на креативна деструкција добива уште поголема актуелност, со оглед на тоа што дигиталните технологии овозможуваат побрзи, порадикални и пошироки трансформации на деловните модели и пазарните структури. Schumpeter го гледа претприемачот како примарен двигател на капитализмот, како и поттикнувач на економскиот раст и технолошкиот развој. За разлика од менаџерот кој работи во рамките на постоечките правила и процедури, претприемачот е визионер кој ги предизвикува конвенциите и создава нови вредности. Оваа улога бара специфични психолошки карактеристики, како што се: лидерство, интуиција, волја за надминување на отпорот кон промени и способност за дејствување во услови на несигурност (Shane and Venkataraman, 2000).

За разлика од Schumpeter, кој го нагласува иновативниот и дисруптивен карактер на претприемништвото, Frank Knight (1965) го фокусира своето внимание врз несигурноста како суштинска компонента на претприемачката активност. Во делото „Risk, Uncertainty, and Profit“, Knight прави јасна аналитичка дистинкција помеѓу ризик и несигурност. Додека ризикот е мерлив и може да се пресмета врз основа на статистички веројатности, несигурноста се однесува на ситуации каде што исходите не можат ниту да се предвидат, ниту да се квантифицираат.

Претприемачот, според Knight, е *економскиот актер кој ја презема одговорноста за справување со оваа немерлива несигурност*. Профитот не е награда за преземање ризик, туку компензација за способноста да се носат одлуки во услови на фундаментална неизвесност. Овој пристап ја нагласува когнитивната и психолошката димензија на претприемништвото, укажувајќи дека успешните претприемачи поседуваат способност за расудување, проценка и адаптација во ситуации каде што информациите се нецелосни или контрадикторни.

Kirzner (2015) нуди дополнителна перспектива преку концептот на *претприемачка „будност“* (alertness). Според него, претприемачот е *поединец кој е особено чувствителен на постоечките, но неоткриени можности за профит на пазарот*. За разлика од Schumpeter-овиот претприемач кој создава радикални иновации, Kirzner-овиот претприемач придонесува за пазарна координација и воспоставување рамнотежа преку откривање и искористување неусогласености во цените, информациите или ресурсите.

Оваа будност не произлегува од поседување супериорни информации, туку од способноста да се согледаат можности кои другите пазарни актери ги игнорираат. Во оваа смисла, претприемништвото не секогаш подразбира создавање на нешто радикално ново, туку често претставува иновативно поврзување и рекомбинирање на веќе постоечки ресурси и информации.

Иако навидум различни, теориите на Schumpeter, Knight и Kirzner може да се разгледуваат како меѓусебно надополнувачки. Schumpeter-овиот претприемач ја нарушува рамнотежата преку иновации, Knight-овиот ја презема несигурноста што произлегува од тие промени, додека Kirzner-овиот претприемач ги препознава и искористува новите можности што се појавуваат како резултат од нарушувањето. Заедно, овие пристапи ја поставуваат теориската основа на претприемништвото како процес на иновација, справување со несигурност и постојано откривање можности.

Во современата литература, дефинициите за претприемништвото дополнително се прошируваат и диверзифицираат одразувајќи ја зголемената комплексност на глобалната и дигитализирана економија. Иако не постои универзално прифатена дефиниција, повеќето автори се согласуваат дека *претприемништвото претставува процес на откривање, процена и искористување на можности за создавање нови производи, услуги, процеси или пазари* (Acs and Audretsch, 2003; Audretsch and Keilbach, 2004).

Drucker (1985) дополнително нагласува дека претприемништвото не е вродена карактеристика, туку дисциплина која може да се научи и систематски да се применува. Од оваа перспектива, претприемачите не се авантуристи кои бесмислено преземаат ризик, туку рационални актери кои активно ги бараат промените, ги анализираат и ги претвораат во економски и општествени можности.

Thornton и соработниците (2012) го разгледуваат претприемништвото низ повеќе димензии, како што се: *когнитивната, социјалната и институционалната*. **Когнитивната** димензија се фокусира врз менталните процеси преку кои претприемачите препознаваат можности и носат одлуки во услови на несигурност. **Социјалната** димензија ја нагласува улогата на мрежите, социјалниот капитал и вграденоста во одредени општествени контексти, додека **институционалната** димензија ја истакнува важноста на формалните и

неформалните институции во поттикнувањето или ограничувањето на претприемачката активност.

Врз основа на овие теоретски пристапи, може да се издвојат неколку клучни карактеристики кои го дефинираат претприемништвото: иновативност, преземање пресметан ризик и справување со несигурност, способност за препознавање и искористување можности, проактивност, упорност и отпорност, како и лидерство и визија (Croitoru, 2012; Drucker, 1985). Овие карактеристики се особено изразени во дигиталната економија, каде што брзите технолошки промени дополнително ја зголемуваат важноста на адаптивноста и стратешкото размислување.

Како заклучок, претприемништвото претставува сложен и динамичен процес кој не може да се сведе на единствена дефиниција или теоретски пристап. Класичните теории на Schumpeter, Knight и Kirzner нудат трајни аналитички рамки за разбирање на неговата суштина, додека современите пристапи ја прошируваат анализата кон когнитивните, социјалните и институционалните аспекти. Разбирањето на овие основи е неопходен предуслов за понатамошна анализа на тоа како претприемништвото се трансформира и реинтерпретира во услови на дигитална економија, што претставува фокус на следните поглавја.

1.1.2. Претприемништвото во глобалната економија

Во услови на засилена глобализација, претприемништвото се етаблира како еден од клучните столбови на економскиот просперитет, конкурентноста и долгорочниот развој на националните економии. Глобалната економија, обележана со интензивна меѓусебна поврзаност на пазарите, забрзан проток на капитал, информации и технологии, како и со зголемена мобилност на трудот, создаде нов контекст за претприемачката активност. Во ваква средина, претприемачите повеќе не се ограничени на локални или национални рамки, туку се во можност да оперираат на глобална сцена искористувајќи ги ресурсите, знаењето и можностите што произлегуваат од меѓународната интеграција. Оваа трансформација не е само квантитативна, во смисла на пристап до поголеми пазари, туку и суштински квалитативна бидејќи ги менува начините на стратешко размислување, организациско структурирање и мерење на деловниот успех. Во тој контекст, ова поглавје ја разгледува улогата и значењето на претприемништвото во глобалната економија, со фокус врз доминантните трендови, новите можности и структурните предизвици со кои се соочуваат современите претприемачи.

Процесот на глобализација, кој значително се интензивираше во последните децении од 20-от век, донесе длабоки и трајни промени во функционирањето на светските економии. Либерализацијата на меѓународната трговија, дерегулацијата на финансиските пазари и, особено, револуционерниот

напредок во информациско-комуникациските технологии (ИКТ), значително ги намалија пречките за влез на пазарите и го олеснија појавувањето на нови претприемачки потфати. Глобализацијата дејствува како мултидимензионален катализатор за претприемништвото, преку неколку меѓусебно поврзани механизми кои суштински ја рedefинираат економската логика на создавање вредност, и тоа преку: *проширување на пазарите и економии од обем, пристап до глобални ресурси, зголемена конкуренција како двигател на иновации и дифузија на знаење и иновации*. (Croitoru, 2012; Drucker, 1985; Global Entrepreneurship Monitor, 2025).

Проширување на пазарите и економии од обем. Една од најдиректните последици од глобализацијата е значајното проширување на потенцијалните пазари за претприемачите. Денес, дури и микро и мали компании можат да пристапат до глобална клиентска база, што е особено релевантно за претприемачите од мали и отворени економии со ограничени домашни пазари. Овој пристап овозможува постигнување економии од обем кои претходно беа резервирани исклучиво за големите корпорации. Дигиталните платформи и онлајн каналите за дистрибуција им овозможуваат на претприемачите да продаваат производи и услуги, особено дигитални добра, како софтвер, апликации или онлајн образовни содржини на глобално ниво со минимални трансакциски трошоци, фундаментално менувајќи ја економијата на растот.

Пристап до глобални ресурси. Глобализацијата не подразбира само пристап до глобални потрошувачи, туку и значително олеснет пристап до клучни производствени ресурси. Претприемачите денес имаат можност да привлечат *капитал* од меѓународни извори вклучувајќи фондови за ризичен капитал, бизнис ангели и платформи за групно финансирање, со што се намалува зависноста од домашните финансиски пазари (Global Entrepreneurship Monitor, 2023). Понатаму, глобалниот *проток на знаење и технологија* овозможува брзо ширење и усвојување иновации, при што претприемачите можат да лиценцираат, адаптираат или надградат технолошки решенија развиени во други делови од светот (Friedman, 2005; McAfee et al., 2012). Конечно, растот на *далечинската работа и дигиталната соработка* овозможува формирање мултинационални тимови, при што стартапите можат да ангажираат таленти без географски ограничувања, зголемувајќи ја својата иновативна и конкурентска способност.

Зголемена конкуренција како двигател на иновации. Глобализацијата ја интензивира конкурентската динамика на пазарите изложувајќи ги локалните претприемачи на конкуренција од глобални играчи. Иако ова претставува значаен предизвик, истовремено дејствува и како силен поттик за иновации, ефикасност и континуирано подобрување. Во услови на таканаречена „хиперконкурентција“, претприемачите се принудени постојано да ги унапредуваат своите производи, услуги и деловни модели, со што се забрзува иновацискиот циклус и се елиминираат неефикасните бизниси. На долг рок, ова придонесува за создавање

подинамични и поотпорни економски структури (Global Entrepreneurship Monitor, 2023).

Дифузија на знаење и иновации. Брзиот и речиси непречен проток на информации овозможен од дигиталните технологии овозможува иновациите, деловните модели и претприемачката практика брзо да се шират на глобално ниво. Претприемачите можат да учат од искуствата на други фирми, да ги реплицираат успешните модели и да ги адаптираат на локалните институционални и културни контексти. Меѓународните конференции, онлајн платформи, стартап заедници и иновациски мрежи играат клучна улога во оваа дифузија на знаење, создавајќи глобална „економија на учење“ (Global Entrepreneurship Monitor, 2025).

Емпириските податоци укажуваат дека претприемачката активност е во подем на глобално ниво, иако постојат значителни регионални разлики. Global Entrepreneurship Monitor (GEM) обезбедува систематски увид во овие трендови, преку индикаторот за вкупна рана претприемачка активност (Total early-stage Entrepreneurial Activity - TEA). Според извештаите на GEM (2023; 2025), земјите во развој често бележат повисоки TEA стапки, но голем дел од оваа активност е **мотивирана од нужност**, додека во развиените економии доминира претприемништвото **поттикнато од можности**. Овој тип претприемништво има далеку посилен ефект врз иновациите, продуктивноста и долгорочниот економски раст.

Современите анализи идентификуваат неколку клучни глобални трендови во развојот на претприемништвото. Меѓу нив се издвојува подемот на **„родените глобални“** компании, кои уште од своето основање имаат меѓународна ориентација и користат дигитални технологии за брза интернационализација (Haltiwanger, 2022). Паралелно, се забележува раст на **социјалното и еколошкото претприемништво**, каде економските цели се интегрираат со социјални и еколошки вредности, како и **зголемено учество на жените во претприемачката активност**, особено во одредени региони (Global Entrepreneurship Monitor, 2023; 2025).

Во исто време, глобалната економија сведочи на интензивна трка за развој на **претприемачки екосистеми**. Се покажува дека успехот на претприемништвото не зависи исклучиво од индивидуалните карактеристики на претприемачите, туку од квалитетот на институционалната и културната средина во која тие дејствуваат. Регионите кои успеваат да создадат интегрирани екосистеми, со пристап до финансии, знаење, таленти, инфраструктура и култура која го толерира неуспехот, се позиционираат како глобални центри на иновации (Elia et al., 2020).

Постои широк консензус во економската литература дека претприемништвото има суштинска улога во економскиот развој (Blank, 2013; Nambisan, 2017). Истражувањата на Светската банка, ОЕЦД и други меѓународни

организации постојано покажуваат дека земјите со повисоки стапки на претприемачка активност (особено претприемништво од можност) имаат тенденција да имаат и повисоки стапки на економски раст, продуктивност и вработеност (European Union, 2019). Придонесот на претприемништвото кон економскиот развој се манифестира на неколку начини, и тоа: *создавање нови работни места, поттикнување иновации и технолошки напредок, зголемување на пазарната конкуренција и олеснување на структурните промени на економијата*. Особено значајна е неговата улога во зголемување на *економската отпорност*, бидејќи претприемачките економии побрзо се приспособуваат на кризи и структурни шокови (Haltiwanger, 2022).

Се наметнува заклучокот дека во глобализираниот и дигитализиран свет, претприемништвото претставува неопходен услов за економска виталност и долгорочен просперитет. Иако глобализацијата отвора нови можности, таа истовремено ги зголемува барањата кон претприемачите, кои мора да бидат иновативни, адаптивни и способни да дејствуваат во високо конкурентна и комплексна средина. Разбирањето на глобалните трендови во претприемништвото и нивното влијание врз економскиот развој е од суштинско значење за креаторите на политики бидејќи токму преку поддршка на претприемачките екосистеми, образованието и глобалната поврзаност се инвестира во иднината на економиите во 21-от век (Drucker, 1985; Friedman, 2005; Nambisan, 2017).

1.1.3. Клучни двигатели на претприемништвото во 21 век

Дваесет и првиот век се одликува со длабоки и структурни трансформации кои суштински го преобликуваа глобалниот економски систем и ја означила појавата на нова парадигма на претприемништво. За разлика од претходните историски периоди, современото претприемништво се развива во комплексна констелација од меѓусебно испреплетени технолошки, економски, општествени и културни сили. Овие нови двигатели, поттикнати од експоненцијалниот напредок на дигиталните технологии, динамичните демографски промени и значајните вредносни и културни поместувања, создаваат исклучително поволна средина за генерирање нови бизнис идеи, иновативни организациски и пазарни модели, како и за појава на целосно нови индустрии.

Разбирањето на овие процеси е од клучно значење не само за претприемачите кои настојуваат навремено да ги идентификуваат и капитализираат новите можности, туку и за креаторите на јавни политики кои имаат за цел да изградат конкурентни, инклузивни и долгорочно одржливи економии. Во тој контекст, ова поглавје ги идентификува и систематски ги анализира клучните двигатели на претприемништвото во 21 век, при што се

објаснува начинот на кој тие ги обликуваат и можностите и предизвиците со кои се соочуваат современите претприемачи (Friedman, 2005; Nambisan, 2017).

Без сомнение, најмоќниот и најтрансформативниот двигател на претприемништвото во современата економија е технолошката револуција, а особено забрзаниот развој и широката примена на дигиталните информациски технологии (ИТ). Интернетот, мобилните уреди, компјутерското работење во облак (cloud computing), вештачката интелигенција (Artificial Intelligence - AI), интернетот на нештата (Internet of Things - IoT), блокчејн-технологиите и биотехнологиите радикално ги намалија трошоците за започнување и водење бизнис, истовремено отворајќи спектар од можности кои до неодамна беа практично незамисливи (Friedman, 2005; McAfee et al., 2012). Влијанието на технологијата како клучен двигател се манифестира преку повеќе комплементарни механизми.

Прво, се забележува **радикално намалување на пречките за влез на пазарот**. Додека во минатото започнувањето бизнис подразбирало значителни почетни инвестиции во опрема, инфраструктура и човечки ресурси, денес дигиталните платформи и алатки им овозможуваат на претприемачите да пристапат до глобалните пазари со минимални финансиски средства. Развојот на софтверски решенија, дигитален маркетинг преку социјални медиуми и електронска трговија може да се реализира од домашна средина, со ограничени материјални ресурси. Платформи за компјутерска инфраструктура во облак, како што е Amazon Web Services, овозможуваат флексибилен пристап до напредни технолошки капацитети преку модел на плаќање според реална употреба, што ја елиминира потребата од високи капитални инвестиции во физички сервери.

Второ, технологијата придонесува кон **демократизација на иновациите**. Широкиот пристап до информации, софтверите со отворен код, платформите за дигитална соработка и релативно евтините хардверски компоненти овозможуваат индивидуалци и мали тимови да развиваат комплексни и високо-иновативни производи и услуги. Оваа појава го разградува традиционалниот монопол на големите корпорации врз истражувањето и развојот, и води кон експлозија на иновации иницирани „од долу-нагоре“, кои често се пофлексибилни и поблиску до реалните потреби на пазарот.

Трето, дигиталните технологии овозможуваат појава на фундаментално **нови бизнис модели** кои ја рedefинираат логиката на создавање вредност. (Friedman, 2005; McAfee et al., 2012) Така, во **економијата на споделување**, компании како Uber и Airbnb не се фокусираат врз сопственост на физички средства, туку делуваат како посреднички дигитални платформи што ги поврзуваат сопствениците на неискористени ресурси со крајните корисници, при што се постигнува поефикасна алокација на ресурсите и се создава значајна економска вредност. Паралелно со тоа, моделите на **економијата на претплата**,

популаризирани од компании како Netflix и Spotify, се проширија низ различни сектори, од софтверски услуги до физички производи обезбедувајќи стабилни и предвидливи приходи за компаниите, а истовремено поголема флексибилност и континуиран пристап за корисниците. Дополнително, моделите на **платформи како услуга** создаваат комплексни дигитални екосистеми во кои други претприемачи можат да развиваат сопствени бизниси користејќи постоечка инфраструктура, пазар и правила на игра, како што е случајот со App Store на Apple или Marketplace на Amazon, што дополнително ја засилува динамиката на иновациите и претприемачкиот раст.

Четврто, **аналитиката на големи податоци (Big Data)** претставува клучна алатка за современите претприемачи. Можноста за собирање и обработка на големи количини структурирани и неструктурирани податоци овозможува носење одлуки засновани врз емпириски докази, подобро разбирање на однесувањето на потрошувачите, персонализација на производите и услугите, оптимизација на деловните процеси и навремено препознавање на пазарните трендови (McAfee et al., 2012).

Покрај технологијата, глобализацијата останува значаен двигател на претприемништвото, но во 21 век таа добива нова димензија преку **дигиталната поврзаност**. Дигитализираните глобални вредносни синџири овозможуваат полесна и поефикасна соработка меѓу актери од различни земји, додека социјалните мрежи и онлајн платформите создаваат глобални пазари и заедници во кои иновациите можат да се шират со исклучителна брзина. Оваа хиперповрзаност овозможува појава на „родени глобални“ компании, мали претпријатија кои уште од самото основање оперираат на меѓународни пазари. Работата од далечина, дополнително интензивирана за време на пандемијата на COVID-19, го засили овој тренд преку олеснет пристап до глобални таленти и интердисциплинарни тимови.

Општествените и демографските промени, исто така, имаат суштинско влијание врз современото претприемништво. Подемот на *генерацијата Z и милениумците, трансформацијата на природата на работата, зголемената свест за социјалните и еколошките прашања, како и процесите на урбанизација и развој на паметни градови*, создаваат нови потреби и нови пазарни сегменти. Овие трендови го насочуваат претприемништвото кон флексибилност, одржливост и општествено влијание, при што се развиваат иновативни решенија во областа на енергетиката, транспортот, здравството и управувањето со ресурси (Drucker, 1985; Global, 2021).

Во современите економии значајно влијание врз интензитетот и формите на претприемачката активност имаат генерацијата Z и милениумците, при што се издвојуваат со изразен афинитет кон: претприемништвото, флексибилните работни ангажмани и самостојното креирање на професионалната кариера. Како

генерации кои пораснале во дигитална средина, тие се поподготвени да прифаќаат иновативни бизнис модели, да експериментираат со нови форми на работа и да ги вреднуваат автентичноста, автономијата и општествената одговорност, што дополнително го поттикнува развојот на претприемачките иницијативи (Global, 2021). Паралелно со тоа, промените во природата на работата придонесуваат кон ерозија на традиционалниот модел на доживотно вработување создавајќи услови во кои сè поголем број поединци избираат работа на проекти, консултантски ангажмани или постепено започнување сопствен бизнис користејќи ја зголемената флексибилност како можност за тестирање и развој на пазарните идеи. Дополнително, растечката свест за социјалните и еколошките предизвици ја рedefинира улогата на бизнисот во општеството, при што потрошувачите и вработените сè почесто очекуваат компаниите да создаваат позитивно општествено и еколошко влијание отворајќи простор за развој на **социјално и одржливо претприемништво**. Во исто време, процесите на урбанизација водат кон концентрација на таленти, капитал и идеи во големите градови, кои се трансформираат во клучни иновациски јадра, додека урбаните предизвици поврзани со транспортот, енергетиката, загадувањето и домувањето создаваат дополнителни можности за претприемачи насочени кон развој на паметни и технолошки напредни решенија.

Културните и институционалните фактори, исто така, имаат клучна улога во трансформацијата на претприемничкиот потенцијал во реална економска активност. Културната промена кон поголема прифатливост на претприемништвото, развојот на претприемачки екосистеми, проактивните јавни политики, заштитата на интелектуалната сопственост и интеграцијата на претприемачкото образование на сите нивоа создаваат системска поддршка за иновации и раст (North, 1990; Knight, 1965; Blank, 2013).

Се наметнува заклучокот дека претприемништвото во 21 век не е резултат од дејството на еден изолиран фактор, туку од динамична конвергенција на технолошки, економски, социјални и културни двигатели. Дигиталната трансформација делува како примарен катализатор, глобализацијата ги проширува можностите на претприемачите, општествените промени создаваат нови пазари, а институционалната и културната поддршка обезбедува стабилна основа за долгорочен развој. Разбирањето на нивната меѓусебна интеракција е од суштинско значење за успешна навигација во сложениот и конкурентен пејзаж на современото претприемништво, каде што иднината им припаѓа на тие кои најбрзо и најефективно ќе ги препознаат и искористат промените.

1.1.4. Улогата на технолошкиот напредок во обликувањето на претприемништвото

Технолошкиот напредок, а особено забрзаната дифузија на дигиталните технологии, претставува најмоќна и најсистемска трансформативна сила што го преобликува претприемништвото во 21 век. За разлика од претходните периоди, кога технологијата главно имала улога на поддржувачка алатка за зголемување на ефикасноста на постојните деловни активности, денес таа станува фундаментален фактор кој радикално го менува начинот на кој се идентификуваат претприемачките можности, се создава и испорачува вредност, се организираат деловните процеси и се освојуваат домашни и глобални пазари. Технолошката револуција доведе до појава на феноменот на **дигитално претприемништво**, кое се однесува на создавање нови деловни потфати, како и на трансформација на традиционалните бизниси преку системска примена на дигитални технологии, со што технологијата станува интегрален дел од целокупниот претприемачки процес – од иницијалната идеја, преку развојот и финансирањето, до интернационализацијата и ширењето на бизнисот (Davidson and Vaast, 2010; European Commission, 2016). Во тој контекст, ова поглавје ја истражува повеќеслојната улога на технолошкиот напредок анализирајќи како специфични дигитални решенија го рedefинираат претприемачкиот процес, овозможуваат појава на нови, често дисруптивни бизнис модели и придонесуваат кон демократизација на претприемништвото на глобално ниво.

Технолошките иновации влијаат врз сите фази на претприемачкиот процес правејќи го побрз, пофлексибилен, поинформиран и поадаптивен кон динамичните пазарни услови. Во фазата на **препознавање и создавање претприемачки можности**, традиционалната зависност од интуицијата, личното искуство и ограничените социјални мрежи сè повеќе се надополнува, а во одредени случаи и заменува, со систематска анализа на податоци. Технологиите, како анализа на големи податоци, вештачка интелигенција и машинско учење им овозможуваат на претприемачите да идентификуваат скриени обрасци во однесувањето на потрошувачите, да препознаат нови пазарни трендови и навремено да детектираат незадоволени потреби. Социјалните медиуми, онлајн заедниците и дигиталните платформи претставуваат богат извор на нефилтрирани информации, при што алатките за таканаречено „социјално слушање“ овозможуваат континуирано следење на ставовите, очекувањата и проблемите на корисниците во реално време значително зголемувајќи ја веројатноста за успешно препознавање одржливи претприемачки можности.

Во однос на **стекнувањето и мобилизацијата на ресурси**, дигиталните технологии суштински ги трансформираат традиционалните ограничувања поврзани со пристапот до капитал, таленти и инфраструктура. *Финансиските ресурси*, кои историски претставувале една од најголемите пречки за влез во

претприемништвото, денес стануваат достапни преку платформи за групно финансирање, кои не само што обезбедуваат почетен капитал, туку истовремено овозможуваат и пазарна валидација на производите и создавање заедница на рани корисници. Дополнително, развојот на финансиско-технолошките решенија и алтернативните форми на финансирање отвора нови канали за поддршка на стартап компаниите, особено за тие кои немаат пристап до традиционалните финансиски институции. Истовремено, дигиталните платформи за вработување и хонорарна работа им овозможуваат на претприемачите да пристапат до *глобален базен од таленти*, без географски ограничувања, додека *технолошките ресурси* како што е компјутерското работење во облак ја елиминира потребата од големи почетни инвестиции во скапа ИТ инфраструктура.

Процесот на **развој на производи и услуги**, кој традиционално бил долг, скап и ризичен, денес е значително забрзан и поефикасен благодарение на технологиите за брза изработка на прототипови, 3D печатење и софтвер со отворен код. Овие технологии овозможуваат брзо тестирање на услугите и производите, собирање повратни информации од корисниците и континуирано итеративно подобрување, во согласност со принципите на „лин стартап“ методологијата. На овој начин, претприемачите можат да ги намалат ризиците, да ги оптимизираат ресурсите и побрзо да постигнат усогласеност меѓу производот и пазарот.

Маркетингот, продажбата и дистрибуцијата, исто така, претрпеа длабока трансформација под влијание на дигиталните технологии. Дигиталниот маркетинг им овозможува на претприемачите со ограничени ресурси да допрат до прецизно таргетирана публика на глобално ниво, со значително пониски трошоци во споредба со традиционалните маркетинг канали. Платформите за електронска трговија и дигитална дистрибуција дополнително ги елиминираат физичките пречки овозможувајќи ширење на бизнисите без пропорционално зголемување на трошоците.

Одредени технологии се издвојуваат како клучни дисруптивни сили во современото претприемништво. **Вештачката интелигенција и машинското учење** овозможуваат автоматизација на сложени процеси, персонализација на корисничките искуства и развој на целосно нови производи и услуги, додека **интернетот на нештата** создава поврзани системи кои генерираат огромни количини на податоци со висок потенцијал за создавање вредност. **Блокчејн-технологиите** и дистрибуираните евиденции нудат нови модели на доверба и транспарентност, со што отвораат можности за иновации во финансискиот сектор, управувањето со синџири на снабдување и заштитата на интелектуалната сопственост. **Компјутерското работење во облак**, пак, претставува темелна инфраструктура која ги поврзува сите овие технологии овозможувајќи флексибилност, скалабилност и брз раст.

Еден од најзначајните ефекти на технолошкиот напредок е процесот на **демократизација на претприемништвото**, преку кој се намалуваат *географските, финансиските и образовните* пречки за учество во претприемачка активност. Дигиталните алатки овозможуваат порамномерна просторна дистрибуција на иновациите, олеснет пристап до капитал и слободен пристап до знаење и вештини, што е особено значајно за претприемачите од недоволно застапените групи и помалите економии (Friedman, 2005; Nambisan, 2017).

Од претходната анализа, произлегува дека улогата на технолошкиот напредок во обликувањето на современото претприемништво е длабока, сеприсутна и суштинска. Технологијата не претставува само еден од многуте двигатели, туку основна компонента на претприемачки идентитет и процес, менувајќи го самото значење на тоа што значи да се биде претприемач во 21 век. Сепак, и покрај нејзиниот огромен потенцијал, технологијата носи и значајни предизвици, вклучително зголемена конкуренција, потреба од континуирано учење и адаптација, како и етички дилеми поврзани со приватноста на податоците и автоматизацијата на работата. За современите претприемачи, способноста стратешки да се искористи моќта на технологијата, паралелно со одговорно управување со нејзините ризици, претставува не само конкурентска предност, туку и неопходен предуслов за опстанок и долгорочен успех.

1.1.5. Предизвици и пречки во модерната претприемачка практика

И покрај фактот што 21 век отвори широк спектар од можности за претприемачите, поттикнати од дигиталната трансформација, глобалната поврзаност и намалените пречки за влез, процесот на градење одржлив и успешен бизнис останува исполнет со значајни предизвици. Оваа состојба го отсликува централниот парадокс на модерното претприемништво: додека пристапот до алатки, пазари и информации никогаш не бил полесен, конкурентскиот притисок, неизвесноста и комплексноста на деловното опкружување се зголемени до највисоко историско ниво. Современата претприемачка практика се одвива во хиперконкурентна и динамична средина, во која успехот не зависи исклучиво од квалитетот на иновативната идеја, туку и од способноста на претприемачот да управува со ризик, да носи стратешки одлуки под услови на висока неизвесност и да покаже високо ниво на отпорност и адаптивност.

Предизвиците со кои се соочуваат современите претприемачи се мултидимензионални и меѓусебно поврзани, опфаќајќи **финансиски, пазарни, технолошки, регулаторни и лични аспекти**. Нивното дејство често е кумулативно, при што неуспехот во справувањето со една пречка може да ја засили ранливоста во другите домени. Затоа, систематското разбирање на овие пречки е од суштинско значење не само за самите претприемачи, со цел навремено

да ги антиципираат ризиците и да развијат соодветни стратегии за нивно надминување, туку и за креаторите на јавни политики кои имаат за цел да изградат функционални и инклузивни претприемачки екосистеми што ќе го поддржат одржливиот економски раст (Fairlie, 2020; Nambisan, 2017). Во тој контекст, ова поглавје ги анализира најзначајните предизвици и пречки со кои се соочуваат претприемачите во современата економија, со посебен фокус врз финансиските ограничувања како еден од клучните структурни проблеми.

Финансиски предизвици и пречки

Пристапот до финансиски ресурси и понатаму претставува една од најкритичните и најчесто идентификувани пречки за започнување и развој на претприемачки потфати на глобално ниво. И покрај појавата и постепеното ширење алтернативни механизми за финансирање, значителен број претприемачи сè уште се соочуваат со сериозни тешкотии во обезбедувањето доволно капитал за иницирање, одржување и скалирање на своите бизниси. Истражувањата на Kauffman Foundation укажуваат дека дури 92% од поединците со претприемачки намери го идентификуваат недостатокот од финансиски средства како клучна пречка за влез и опстанок во претприемништвото (Fairlie, 2020).

Финансиските пречки се манифестираат различно во текот на животниот циклус на стартап-компаниите. Во најраната фаза, обезбедувањето *почетен* или т.н. „seed“ капитал претставува критичен предизвик бидејќи средствата се неопходни за развој на прототипи, спроведување пазарни истражувања и покривање на основните оперативни трошоци. Традиционалните извори на финансирање, како банкарските кредити, најчесто се недостапни за стартапите поради недостаток од кредитна историја, материјални обезбедувања и докажан бизнис модел. Како резултат од тоа, многу претприемачи се принудени да се потпрат врз лични заштеди или на неформални извори на финансирање, познати како „3F“ (family, friends and fools), што го ограничува потенцијалот за раст и истовремено го зголемува личниот финансиски ризик.

Особено ризична е *фазата на преодно финансирање*, која го опфаќа периодот кога иницијалните средства се исцрпени, а компанијата сè уште не генерира доволни приходи за финансиска самоодржливост или за привлекување поголеми институционални инвеститори, како што се фондовите за ризичен капитал. Иако во оваа фаза стартапите често располагаат со функционален производ и првични позитивни сигнали од пазарот, нивниот бизнис модел сè уште не е целосно докажан, што ги прави премногу ризични за традиционалните инвеститори. Недостатокот од соодветни инструменти за преодно финансирање резултира со тоа што значителен број потенцијално перспективни претпријатија не успеваат да ја надминат оваа критична точка во развојот.

Дополнителен структурен проблем претставува *неразвиеноста на пазарите на ризичен капитал* во многу земји, особено во економиите во развој и

транзиција. Во такви контексти, пристапот до т.н. „паметни пари“, капитал кој, покрај финансиски средства, вклучува и менторство, стратешка поддршка и пристап до професионални мрежи, е сериозно ограничен. Дури и во развиените економии, ризичниот капитал е силно концентриран во одредени географски региони и индустрии, што создава асиметрии во можностите за финансирање и го исклучува голем дел од претприемачите од овие извори.

Дури и кога финансирањето е обезбедено, *управувањето со паричниот тек* останува еден од најголемите оперативни предизвици за претприемачите. Профитабилноста на хартија не гарантира ликвидност, а проблеми како задоцнета наплата на побарувањата, однапред плаќање добавувачи, неочекувани трошоци и недоволно финансиско планирање можат брзо да доведат до неликвидност. Ова ја потврдува тезата дека слабата контрола на паричниот тек е една од најчестите причини за неуспех на малите и ново-основаните бизниси.

Пазарни и конкурентски предизвици

Современиот глобален пазар, иако нуди широк спектар од можности за раст и интернационализација, истовремено се карактеризира со исклучително високо ниво на конкуренција и заситеност. Претприемачите се соочуваат со потребата да се позиционираат во средина во која доминираат големи и веќе етаблирани компании, кои располагаат со значителни финансиски ресурси, развиени дистрибутивни канали и силно препознатливи брендови. Во таков контекст, пазарните и конкурентските предизвици стануваат еден од клучните фактори што го одредуваат успехот или неуспехот на претприемачки потфати (Kirzner, 2015).

Дигиталните технологии значително ги намалија пречките за влез на пазарите, што резултираше со драматично зголемување на бројот на актери кои паралелно развиваат слични или идентични производи и услуги, често на глобално ниво. Ова доведува до *интензивирање на конкурентскиот притисок* и ја наметнува потребата од континуирани и забрзани иновации, висока оперативна ефикасност и јасно дефинирана пазарна диференцијација. Дополнително, стартап-компаниите и малите бизниси често се соочуваат со асиметрични конкурентски односи, при што доминантните пазарни учесници имаат капацитет брзо да ги имитираат иновациите, да применат агресивни ценовни стратегии или да ја искористат својата маркетинг и дистрибутивна моќ за ограничување на пазарниот опфат на новите влезни играчи (Global Entrepreneurship Monitor, 2023).

Во ваква конкурентска средина, еден од најзначајните оперативни предизвици претставуваат *високите трошоци за стекнување клиенти*. Современото дигитално опкружување е обележано со силна информациска преоптовареност и континуирана изложеност на корисниците на маркетинг пораки, што го прави процесот на привлекување и задржување клиенти сè поскап и покомплексен. Континуираниот раст на цените за онлајн рекламирање на

доминантните дигитални платформи дополнително го зголемува финансискиот притисок врз стартапите и малите претпријатија. Во такви услови, од претприемачите се бара да развијат високо ефикасни и трошочно оправдани маркетинг стратегии, како и одржливи бизнис модели.

Покрај тоа, современите пазари се карактеризираат со *високо ниво на непредвидливост и брзи промени во однесувањето на потрошувачите*, особено кај помладите генерации. Технолошките иновации можат за релативно краток временски период да ги направат постоечките производи, услуги или цели бизнис модели застарени или нерелевантни. Во ваква динамична средина, претприемачите се соочуваат со потреба од континуирано следење на пазарните трендови, систематско прибирање повратни информации од корисниците и високо ниво на организациска агилност, вклучително и подготвеност за навремена стратешка промена на насоката на развој кога тоа го наложуваат условите на пазарот.

Технолошки и оперативни предизвици во претприемачката активност

Иако дигиталните технологии претставуваат клучен двигател на современото претприемништво, нивната имплементација истовремено генерира и значајни технолошки и оперативни предизвици, особено за претприемачите кои не располагаат со доволно техничко предзнаење или ресурси. *Забрзаниот технолошки напредок* ја зголемува сложеноста на раните стратешки одлуки поврзани со изборот на технолошка архитектура, платформи и програмски јазици. Погрешните иницијални технолошки избори можат да создадат долгорочни ограничувања, да ја намалат скалабилноста на бизнисот и значително да ги зголемат трошоците за понатамошен развој (Davidson and Vaast, 2010; European Commission, 2016).

Дополнителен сериозен предизвик претставуваат прашањата поврзани со *сајбер-безбедноста и заштитата на приватноста на податоците*. Со зголемената дигитализација и зависност од онлајн платформи, стартап-компаниите стануваат сè почеста цел на сајбер напади, при што и еден единствен безбедносен инцидент може да има катастрофални последици врз репутацијата на компанијата и довербата на корисниците. Усогласувањето со строгите регулативи за заштита на податоците, како што е Општата регулатива за заштита на податоците (General Data Protection Regulation - GDPR), дополнително ја зголемува комплексноста и финансиските трошоци, особено за малите и новооснованите компании.

Процесот на ширење на бизнисот, иако често се смета за индикатор на успех, претставува уште еден значаен извор на ризици. Брзиот раст бара истовремено проширување на технолошката инфраструктура, човечките ресурси и организациските процеси, при што мора да се зачува квалитетот на производот

и конзистентноста на корисничкото искуство. Недоволно планираното скалирање може да доведе до оперативни тесни грла, намалена ефикасност и загуба на конкурентска предност.

Регулаторни и институционални пречки

Регулаторниот и институционалниот контекст игра клучна улога во обликувањето на претприемачкото опкружување, при што во многу случаи дејствува како ограничувачки фактор за развојот на иновативните бизниси. *Комплексните и административно оптоварувачки процедури* за регистрација, лиценцирање и исполнување на даночните обврски претставуваат значителен товар за претприемачите, особено во раните фази на развој. Дополнително, *регулаторните рамки* во многу земји не успеваат навремено да го следат технолошкиот напредок создавајќи правна несигурност за новите и дисруптивни бизнис модели, како што се тие поврзани со економијата на споделување, финтек секторот или криптовалутите (Drucker, 1985; Jamali et al., 2017).

Недоволно координираните и фрагментирани јавни политики за поддршка на претприемништвото дополнително ја влошуваат оваа состојба. Отсуството на интегрирани стратегии за поддршка на иновациите, финансирањето во раните фази и развојот на човечкиот капитал ги става домашните претприемачи во неповолна позиција во однос на нивните меѓународни конкуренти и го ограничува долгорочниот потенцијал за економски раст.

Човечки капитал и лични предизвици

Покрај структурните и институционалните пречки, значаен дел од предизвиците во претприемништвото произлегуваат од човечкиот фактор и личните димензии на претприемачката активност (Croitoru, 2012; Drucker, 1985). *Идентификацијата, привлекувањето и задржувањето таленти* претставува еден од најкритичните предизвици, особено во услови на глобална конкуренција за висококвалификуван кадар. Стартапите честопати не можат да се натпреваруваат со големите корпорации во однос на платите и бенефициите, што ја зголемува важноста на организациската култура, визијата и можностите за професионален развој (Global Entrepreneurship Monitor, 2023).

Истовремено, претприемништвото е поврзано со ***висок степен на психолошки притисок, неизвесност и интензивно работно темпо***, што значително го зголемува ризикот од „прегорување“ и нарушување на менталното здравје. *Стравот од неуспех и општествена стигматизација* во одредени културни контексти дополнително ја намалуваат подготвеноста за преземање ризици и експериментирање, што може да има долгорочни негативни последици врз претприемачката динамика (European Commission, 2016; Nambisan, 2017).

Произлегува дека и покрај значајните можности што ги нуди современата економија, претприемачката активност се одвива во сложено и често непредвидливо опкружување исполнето со бројни, меѓусебно поврзани предизвици. Надминувањето на овие пречки бара висок степен на адаптивност, континуирана иновација и координирани напори меѓу претприемачите, инвеститорите, образовните институции и креаторите на јавните политики, со цел создавање отпорни и поддржувачки претприемачки екосистеми што ќе овозможат иновативните идеи не само да се иницираат, туку и одржливо да се развиваат и етаблираат во долгорочен период.

1.1.6. Влијанието на дигитализацијата на стартап екосистемот

Развојот на стартап компаниите никогаш не се одвива изолирано, туку е резултат од интеракција со поширок систем од актери, институции, ресурси и правила на игра, како дел од претприемачкиот екосистем. Овој екосистем претставува комплексна мрежа во која се вкрстуваат претприемачи, инвеститори, универзитети, инкубатори и акцелератори, регулаторни тела, пазари, таленти и културни норми создавајќи услови што можат да го забрзаат или да го ограничат формирањето и растот на новите бизниси. Традиционално, екосистемот биле силно географски условени и концентрирани во физички кластери како што е Силиконската долина, каде близината меѓу актерите го олеснувала преносот на знаење, пристапот до капитал и создавањето деловни врски. Меѓутоа, во последните две децении, дигитализацијата се наметна како клучна сила што ја менува архитектурата и логиката на функционирање на овие системи создавајќи нова парадигма – **дигитален претприемачки екосистем** (Digital Entrepreneurial Ecosystem – DEE), во кој интеракциите стануваат помалку зависни од физичката локација и сè повеќе се одвиваат преку платформи, податоци и дигитални мрежи (Sussan and Acs, 2017; Stam, 2015). Дигитализацијата ги „пробива“ географските граници и го рedefинира начинот на кој актерите во екосистемот комуницираат, соработуваат, се натпреваруваат и создаваат вредност правејќи ја средината пофлуидна, поотворена и поизразено глобална.

Во класичните модели на претприемачки екосистеми, како тие на Isenberg (2010) и Spigel (2017), се издвојуваат неколку клучни домени: *пазари, политики, финансии, култура, поддршка и човечки капитал*. Дигитализацијата влијае врз секој од овие домени, не само преку „модернизација“ на постојната практика, туку преку создавање дигитални слоеви што ја прошируваат физичката инфраструктура со дигитални пазари и глобален дострел, дигитални финансии и демократизација на капиталот, виртуелна инфраструктура за поддршка, трансформиран пазар на таленти и нови културни норми на отвореност и

соработка (Autio et al., 2018b; Global Entrepreneurship Monitor, 2023; Global Entrepreneurship Monitor, 2025).

Една од највидливите промени се однесува на **пазарите**, каде што дигитализацијата ја релативизира географијата и овозможува стартапите да се родат со глобален домет. Дигиталните платформи, како: App Store, Google Play, Amazon Marketplace и други, функционираат како моќни посредници што ја намалуваат сложеноста на пристапот до клиенти, логистика, плаќања и дистрибуција, овозможувајќи им на малите тимови да допрат до огромни бази од корисници. Како резултат, се менува традиционалната претпоставка дека бизнисот мора да „созрее“ локално пред да се прошири надвор, па сè почесто се појавуваат „родени глобални“ компании – стартапи кои уште од првиот ден ја дизајнираат својата понуда, канали и стратегии за повеќе пазари паралелно. Ова истовремено создава можности за брз раст, но и ја зголемува конкуренцијата, бидејќи истите дигитални канали им се достапни и на други иноватори ширум светот.

Финансирањето, како критичен ресурс во екосистемот, исто така претрпува суштинска трансформација преку развојот на дигитални финансии и проширување на спектарот од инструменти што им стојат на располагање на претприемачите. Платформите за *групно финансирање (crowdfunding)*, како Kickstarter, Indiegogo или GoFundMe, овозможуваат прибирање капитал директно од заедницата, но воедно служат како механизам за валидација на побарувачката и како маркетинг алатка бидејќи ја тестираат подготвеноста на пазарот да поддржи одредена иновација. Паралелно, се појавуваат и **алтернативни канали** поврзани со *блокчејн-екосистемот*, како и peer-to-peer модели за кредитирање, додека онлајн мрежите за бизнис ангели (на пр. AngelList) го олеснуваат поврзувањето меѓу стартапи и инвеститори. Дури и традиционалниот **ризичен капитал** сè повеќе се дигитализира користејќи анализа на податоци и дигитални алатки за пребарување, селекција и процена на инвестиции, што го прави процесот побрз и поинформиран.

Дигитализацијата значително ја менува и **инфраструктурата за поддршка**, која сè помалку се сведува на физички простори и локални мрежи, а сè повеќе се надградува со виртуелни решенија. Компјутерското работење во облак преку платформи, како: AWS, Azure и Google Cloud обезбедува *инфраструктура „како услуга“ (IaaS)*, со што стартапите добиваат скалабилни ресурси без високи капитални трошоци за хардвер и одржување. Понатаму, *инкубаторите и акцелераторите* постепено се „ослободуваат“ од фиксната локација и нудат виртуелни или хибридни програми, каде менторството, обуките и вмрежувањето се одвиваат онлајн, што го проширува пристапот за стартапи од различни земји и региони. Дополнително, *алатките за соработка* (Slack, Asana, GitHub, Miro и сл.) овозможуваат функционални тимови да работат распределено, со што се менува самата организациска логика на стартапите и се создава простор

за глобално формирање тимови и партнери, независно од географската дистанца (Autio et al., 2018b).

Човечкиот капитал, како еден од најкритичните домени на екосистемот, во дигиталната ера се дефинира преку побарувачка за дигитални вештини и преку трансформација на пазарот на труд. Стартапите сè почесто бараат експертиза во: развој на софтвер, анализа на податоци, AI, дигитален маркетинг и сајбер безбедност, што создава натпревар за таленти на глобално ниво. Истовремено, дигитализацијата отвора нови механизми за создавање и мобилизација на вештини, како што се онлајн платформите за учење кои овозможуваат побрзо стекнување компетенции, а фриленс-пазарите пак овозможуваат стартапите да ангажираат специјализирани профили без фиксни трошоци за полно работно време, што е особено важно за ран раст и флексибилност (Global Entrepreneurship Monitor, 2023).

Покрај ресурсните и институционалните промени, дигитализацијата создава и специфична **културна матрица** во рамките на екосистемот, која ја нагласува отвореноста, соработката и брзото експериментирање. Движењето за софтвер со отворен код е репрезентативен пример за колективно создавање и споделување знаење, додека онлајн форумите, хакатоните и заедниците на социјалните медиуми го поттикнуваат колективното решавање проблеми, размената на практика и забрзано учење. Овој модел се разликува од традиционалните хиерархиски и затворени пристапи кон иновациите бидејќи промовира дифузија на знаење и скратување на иновациските циклуси, при што „времето до пазар“ станува клучна предност.

Клучно е што ефектите од дигитализацијата не остануваат на ниво на поединечни компоненти, туку генерираат нови системски динамики. Прво, дигиталните технологии го забрзуваат *претприемачкиот процес* и ја зголемуваат *флексибилноста* преку олеснета изработка на прототипови, тестирање и итеративно подобрување, што ја поддржува логиката на „лин“ пристапи и го намалува ризикот од развој на решенија без реална побарувачка (Davidson and Vaast, 2010; European Commission, 2016; Ries, 2011). Второ, се интензивира *„платформизацијата“* на економските активности и дејството на *мрежните ефекти*, при што платформските бизнис модели создаваат вредност преку поврзување различни групи корисници и често водат кон пазарни структури од типот „победникот зема сè“, со нови регулаторни и конкурентски предизвици (European Commission, 2016; Nambisan, 2017). Трето, *податоците* се наметнуваат како *централна стратешка предност*, при што способноста да се собираат, обработуваат и анализираат податоци станува пресудна за раст, персонализација и оптимизација, но истовремено отвора прашања за *приватност*, *сајбер-безбедност* и *етичка употреба на информации* (Davidson and Vaast, 2010; European Commission, 2016). Четврто, дигиталните платформи ја активираат *колективната интелигенција* и „мудроста на толпата“, овозможувајќи

претприемачите да мобилизираат идеи, повратни информации и ресурси од широки заедници преку crowdfunding, онлајн заедници и механизми на кокреирање, што може да го подобри квалитетот на одлуките и брзината на решавање проблеми (Elia et al., 2020).

Емпириските сознанија упатуваат дека позиционирањето на стартапите во дигитални екосистеми може да има позитивно влијание врз нивните перформанси, преку: подобрување на пазарната видливост, зголемување на ангажманот на корисниците и олеснет пристап до ресурси и мрежи. Истражувањата нагласуваат дека активната употреба на дигитални платформи и квалитетот на мрежните односи во рамките на дигиталниот екосистем можат да придонесат за повисоки деловни резултати и поефикасно ширење на бизнис активностите (Usman and Sun, 2023; Zheng, 2024). На пошироко ниво, развиените дигитални претприемачки екосистеми имаат потенцијал да поттикнат иновативност, економски раст и отпорност, особено во средини каде традиционалните физички екосистеми се помали или помалку развиени.

Дигитализацијата суштински ја преобликува архитектурата и логиката на стартап екосистемите, трансформирајќи ги пазарите, финансирањето, поддршката, човечкиот капитал и културните норми, притоа воведувајќи нови системски динамики како забрзани иновациски процеси, платформизација и засилена стратешка улога на податоците (Global Entrepreneurship Monitor, 2023; Nambisan, 2017). Како резултат, се формира дигитален претприемачки екосистем кој ги намалува традиционалните пречки за влез и создава нови можности за создавање вредност, но истовремено бара нови вештини, нови стратегии и адаптивност. За носителите на јавни политики, клучен предизвик е да ги препознаат овие трансформации и да креираат флексибилни регулаторни и поддржувачки рамки што ќе го стимулираат развојот на дигиталните екосистеми наместо да го ограничуваат. За претприемачите, пак, успехот сè повеќе зависи од способноста ефективно да се користат дигитални алатки и платформи, да се изгради позиција во мрежите на дигиталниот екосистем и да се создаде одржлива конкурентска предност во контекст на брза промена и глобална конкуренција (Kirzner, 2015; Nambisan, 2017).

1.2. Дигитално претприемништво

1.2.1. Дефиниција, опсег и карактеристики

Интензивниот развој и широката примена на дигиталните технологии во последните децении доведоа до суштинска промена на природата и логиката на претприемачката активност, што резултираше со појава на посебен и сè поистражуван феномен – дигиталното претприемништво (Sahut et al., 2021). Иако

терминот е широко користен во современата научна и стручна литература, неговото значење често се интерпретира различно, што создава концептуална нејаснотија и ја нагласува потребата од појасно теоретско дефинирање и аналитичко разграничување од сродните поими (Giones and Brem, 2017). Дигиталното претприемништво не претставува едноставно продолжение на традиционалното претприемништво со примена на дигитални алатки, туку квалитативно поинаков облик на претприемачката активност, чија логика, структура и динамика се длабоко условени и обликувани од дигиталните технологии, платформите и инфраструктурата што ги поддржува (Kraus et al., 2019). Во таа смисла, дигиталните технологии не се периферна поддршка, туку централна компонента околу која се градат претприемачките можности, процеси и резултати. Целта на ова поглавје е да понуди систематизирана и сеопфатна дефиниција на дигиталното претприемништво, да го утврди неговиот опсег и да ги анализира неговите клучни карактеристики, преку кои тоа јасно се разликува од традиционалните форми на претприемништво.

Дефинирање на дигиталното претприемништво

Во академската литература постојат бројни дефиниции на дигиталното претприемништво, кои иако се разликуваат во терминологијата и фокусот, во суштина конвергираат околу неколку заеднички концепти, како што се: централната улога на дигиталните технологии, платформската логика на создавање вредност и трансформацијата на претприемачките процеси (Fernandes et al., 2024). Една од најцитираните и теоретски влијателни дефиниции е таа според која ***дигиталното претприемништво се однесува на создавање нови деловни потфати и трансформација на постоечките бизниси преку развој или иновативна употреба на дигитални технологии*** (Nambisan, 2017). Важноста на оваа дефиниција произлегува од нејзиниот двоен фокус: таа не го ограничува дигиталното претприемништво исклучиво на „чисто“ дигитални бизниси, како што се софтверски компании или онлајн платформи, туку го вклучува и процесот на дигитална трансформација на традиционалните индустрии преку примена на дигитални решенија, нови канали, податоци и алгоритми (Nambisan et al., 2019).

Други автори го насочуваат вниманието кон улогата на дигиталните платформи и технолошките екосистеми како клучни овозможувачи на претприемачките можности. Така, ***дигиталното претприемништво се дефинира како процес во кој претприемачките можности се создаваат, идентификуваат и следат преку употреба на дигитални платформи и други дигитални технологии, при што платформите функционираат како посредници меѓу различни групи корисници и како механизми за брзо зголемување на додадената вредност*** (Antonizzi and Smuts, 2020). Во слична насока, концептот е поврзан со пошироката рамка на дигиталниот претприемачки

екосистем, во кој дигиталната инфраструктура, податоците и мрежните ефекти играат централна улога во создавањето и искористувањето на можностите, а претприемачката активност се одвива во контекст на сложени и динамични дигитални мрежи (Sussan and Acs, 2017).

Синтетизирајќи ги овие теоретски пристапи, *дигиталното претприемништво може да се дефинира како динамичен процес на идентификување, создавање и искористување претприемачки можности кои произлегуваат од дигиталните технологии и нивните апликации, при што резултатот е создавање нови дигитални производи, услуги, платформи и бизнис модели, или пак длабинска дигитална трансформација на постоечките бизниси и индустрии* (Zhao and Collier, 2020). Оваа дефиниција ја опфаќа и иновативната суштина на дигиталното претприемништво и неговиот трансформативен потенцијал нагласувајќи дека дигиталните технологии не само што отвораат нови можности, туку и радикално го менуваат начинот на кој претприемачите размислуваат, дејствуваат и создаваат вредност во современата економија.

Опсег на дигиталното претприемништво

Опсегот на дигиталното претприемништво значително ги надминува тесните рамки на технолошките стартапи и опфаќа широка палета од активности, актери и организациски конфигурации. Станува збор за изразито хетероген феномен кој се манифестира низ различни сектори и нивоа на економската активност, при што дигиталните технологии не се само поддржувачки алатки, туку централна основа за создавање вредност, иновации и нови бизнис логики (Hull et al., 2007). Во таа смисла, дигиталното претприемништво може да се појави како целосно дигитален потфат, како процес на трансформација на традиционални компании, како хибриден модел што ги комбинира физичките и дигиталните елементи, или како средство за адресирање социјални и еколошки предизвици преку дигитални решенија.

Најпрепознатливата и најчесто истражувана форма се *целосно дигиталните бизниси (pure-play digital businesses)*, кои функционираат исклучиво во дигитална средина и нудат производи или услуги што се создаваат, испорачуваат и користат онлајн. Во оваа категорија спаѓаат софтверските компании кои работат според моделот „софтвер како услуга“ (*Software as a Service – SaaS*), како што е Salesforce, каде што корисниците пристапуваат до решенијата преку претплата, без потреба од физичка дистрибуција или инсталација. Значаен дел од целосно дигиталните бизниси се и *платформските модели*, кои создаваат вредност преку посредување и олеснување на интеракциите меѓу различни групи корисници, како што се: Uber, Airbnb и YouTube, каде мрежните ефекти и податоците претставуваат клучни извори на конкурентска предност (Kenney and Zysman, 2016; Parker et al., 2016). Во рамките на овој сегмент

се вклучува и *електронската трговија*, која преку онлајн платформи овозможува директна продажба и дистрибуција на физички или дигитални производи до крајните потрошувачи, како и *финансиско-технолошките стартапи (FinTech)* коишто воведуваат дигитални иновации во плаќањата, кредитирањето и управувањето со инвестиции (Fernandes et al., 2024; Giones and Brem, 2017).

Покрај целосно дигиталните потфати, значаен дел од опсегот на дигиталното претприемништво се однесува на **дигиталната трансформација на традиционалните компании**. Оваа форма не подразбира напуштање на постојните бизниси, туку нивно преобликување преку интеграција на дигитални технологии со цел иновирање на производите, процесите и бизнис моделите (Wu and Ziwei, 2024). Таквата трансформација може да вклучи развој на дигитални канали за продажба и комуникација со клиентите, примена на аналитика на големи податоци за подобро разбирање на пазарните потреби, автоматизација и дигитализација на синџирите на снабдување, како и воведување паметни и поврзани производи базирани врз IoT технологии во традиционални индустрии како производството, земјоделството или логистиката. Во овој контекст, дигиталното претприемништво се појавува како внатрешна претприемачка активност (intrapreneurship), насочена кон трансформација и одржување на конкурентноста на веќе етаблираните компании.

Хибридните бизнис модели претставуваат уште една значајна димензија на дигиталното претприемништво, бидејќи комбинираат физички и дигитални компоненти во интегрирани решенија. Овие модели ја надминуваат класичната поделба меѓу „офлајн“ и „онлајн“ работењето, при што дигиталните канали се користат за подобрување на корисничкото искуство, оптимизација на операциите и проширување на пазарниот досег. Вообичаени примери се т.н. „bricks-and-clicks“ компании кои истовремено оперираат преку физички продавници и дигитални платформи, како и медиумски и услужни организации што комбинираат традиционални форми на дистрибуција со дигитални канали и платформи (Kraus et al., 2019; Zott et al., 2011). Во овие случаи, дигиталната компонента не ја заменува физичката, туку ја надополнува и засилува нејзината вредност.

Посебна категорија во рамките на опсегот на дигиталното претприемништво претставува **социјалното дигитално претприемништво**, кое ја користи моќта на дигиталните технологии за адресирање општествени и еколошки предизвици. Оваа форма вклучува иницијативи, како: платформи за групно финансирање општествено корисни проекти, дигитални решенија насочени кон намалување на отпадот од храна или емисиите на јаглерод, како и онлајн образовни платформи што обезбедуваат пристап до знаење и вештини за маргинализирани или недоволно опслужени заедници (Kenney and Zysman, 2016; Parker et al., 2016). Во овие случаи, дигиталното претприемништво не е насочено исклучиво кон економски профит, туку кон создавање мерлива општествена

вредност, при што дигиталните технологии функционираат како клучен катализатор за скалабилност и опфат.

Опсегот на дигиталното претприемништво опфаќа широк спектар од форми, од целосно дигитални стартапи, преку трансформација на традиционалните бизниси и хибридни модели, до социјално ориентирани дигитални иницијативи. Оваа разновидност ја потврдува тезата дека дигиталното претприемништво не е ограничен феномен, туку централна компонента на современата економија, која продира во различни индустрии и контексти и суштински го менува начинот на кој се создава, испорачува и скалира додадената вредност.

Клучни карактеристики на дигиталното претприемништво

Дигиталното претприемништво се одликува со повеќе структурни и динамични карактеристики кои суштински го разликуваат од традиционалните форми на претприемачка активност и го позиционираат како посебна претприемачка парадигма во дигиталната економија (Berman et al., 2024). Овие карактеристики не произлегуваат само од примената на нови технологии, туку од начинот на кој дигиталните технологии ја трансформираат логиката на создавање вредност, организацијата на бизнисот и односот со пазарот и корисниците.

Едно од најизразените обележја на дигиталното претприемништво е неговата **висока скалабилност**. Дигиталните производи и услуги, особено софтверските решенија и дигиталните платформи, се карактеризираат со ниски или речиси нулти маргинални трошоци за репродукција и дистрибуција. Откако еднаш ќе се развие дигитален производ, неговото проширување кон илјадници или милиони корисници не бара пропорционално зголемување на трошоците, што овозможува брз и често експоненцијален раст. Оваа можност за скалирање претставува една од клучните конкурентски предности на дигиталните претприемачки потфати во однос на бизнисите базирани врз физички производи и инфраструктура (Nambisan, 2017).

Со скалабилноста тесно е поврзан и **глобалниот дострел од самиот почеток**. Интернетот и дигиталните платформи функционираат како инхерентно глобална инфраструктура овозможувајќи им на дигиталните претприемачи пристап до меѓународни пазари уште во раните фази од развој. За разлика од традиционалните компании, кои обично следат постепен пат на интернационализација, дигиталните бизниси често се развиваат како „родени глобални“, со производи, услуги и стратегии дизајнирани за глобална публика од самиот старт (Sahut et al., 2021). Оваа карактеристика значително го менува темпото и обемот на раст, но истовремено ја зголемува и конкурентската изложеност на стартапите.

Централната улога на податоците претставува уште една суштинска карактеристика на дигиталното претприемништво. Дигиталните бизниси континуирано генерираат големи количини податоци поврзани со однесувањето, навиките и преференциите на корисниците, како и со функционирањето на самите процеси. Способноста за ефективно собирање, анализа и интерпретација на овие податоци станува клучна за носење стратешки одлуки, персонализација на понудата, оптимизација на процесите и создавање одржлива конкурентска предност. Во овој контекст, податоците се позиционираат како стратешки ресурс со значење споредливо со традиционалните фактори на производство, како капиталот и трудот (Sussan and Acs, 2017).

Многу дигитални претприемачки модели, особено платформските, се потпираат и врз изразени **мрежни ефекти**. Кај овие модели, вредноста на услугата или платформата расте со зголемувањето на бројот на корисници, што создава динамика на позитивна повратна спрега. Таквите мрежни ефекти можат да доведат до брза концентрација на пазарната моќ и доминација на мал број актери, често опишана преку принципот „победникот зема сè“. Иако ова овозможува брз раст и стабилни позиции за успешните платформи, истовремено отвора и прашања поврзани со конкуренцијата, регулацијата и пазарната рамнотежа (Parker et al., 2016).

Агилноста и итеративниот пристап кон развојот претставуваат дополнителна клучна карактеристика на дигиталното претприемништво. Дигиталната природа на производите овозможува брзо тестирање, приспособување и унапредување на решенијата во реално време. Примената на методологии како Lean Startup и Agile Development им овозможува на претприемачите да развиваат минимално одржливи производи, да прибираат повратни информации од корисниците и итеративно да ги подобруваат своите понуди. Овој пристап го намалува ризикот од погрешни стратешки одлуки и значително го скратува иновациониот циклус (Zott et al., 2011).

Конечно, дигиталното претприемништво се карактеризира и со процес на **дематеријализација и пониски пречки за влез**. Потребата од значителни физички ресурси, како производствени капацитети, резерви или скапа ИТ инфраструктура, е значително намалена или целосно елиминирана. Компјутерското работење во облак, софтверот со отворен код и широка достапност на дигитални алатки овозможуваат започнување бизнис со релативно мали почетни инвестиции. Ова придонесува кон поширок пристап до претприемачки можности и кон т.н. демократизација на претприемништвото, при што поединци и мали тимови од различни средини можат да конкурираат на глобално ниво (Kraus et al., 2019).

Може да се заклучи дека дигиталното претприемништво не претставува само технолошки надградена верзија на традиционалното претприемништво, туку

посебна логика на создавање вредност, длабоко вкоренета во динамиката на дигиталното опкружување. Карактеристиките како висока скалабилност, глобален дострел од самиот почеток, централната улога на податоците, мрежните ефекти, агилноста во развојот и пониските пречки за влез воспоставуваат нови критериуми за конкурентност и успех во 21-от век. Разбирањето на овие темелни обележја претставува неопходна основа за понатамошна анализа на двигателите, предизвиците и импликациите на дигиталното претприемништво, како и за неговото позиционирање во поширокиот контекст на дигиталната трансформација на економијата и општеството.

1.2.2. Сегашна и идна истражувачка рамка за дигиталното претприемништво

Како релативно млад, динамичен и брзо еволуирачки феномен, дигиталното претприемништво поставува сериозни теоретски и методолошки предизвици пред класичните концепции за претприемништво, кои првенствено се развиени во контекст на индустриската економија и релативно стабилни пазарни структури (Kollmann et al., 2022). Традиционалните теории често се фокусираат врз физички ресурси, локални пазари и линеарни процеси на раст, што ги прави не баш соодветни за специфичните динамики на дигиталното опкружување, во кое доминираат брзи технолошки промени, платформски бизнис модели, мрежни ефекти и интензивна употреба на податоци. Како последица од тоа, постојните теоретски рамки не секогаш успеваат целосно да ги објаснат механизмите преку кои се создава вредност, се развиваат конкурентски предности и се остваруваат перформанси во дигиталното претприемништво.

Како одговор на овие ограничувања, академската заедница е вклучена во интензивен и континуиран процес на теоретско преиспитување, надградување и проширување на истражувачките рамки со цел да се опфати комплексноста и мултидимензионалноста на дигиталното претприемништво (Paul et al., 2023). Наместо радикално напуштање на постојните теории, доминантниот истражувачки пристап се темели врз нивна адаптација и концептуално проширување, при што се интегрираат нови елементи поврзани со дигиталните технологии, платформите, податоците и екосистемските интеракции. Во таа смисла, ова поглавје ја разгледува актуелната состојба на истражувачките рамки во областа на дигиталното претприемништво, ги систематизира најрелевантните теоретски пристапи и укажува на клучните насоки за идни истражувања.

Еден од најчесто користените теоретски пристапи е **теоријата заснована врз можности**, која го дефинира претприемништвото како процес на откривање, евалуација и искористување на претприемачките можности (Shane and Venkataraman, 2000). Во контекст на дигиталното претприемништво, овој пристап

добива нова димензија бидејќи дигиталните технологии не само што овозможуваат побрзо препознавање на можностите, туку и активно учествуваат во нивното создавање. Можностите повеќе не произлегуваат исклучиво од пазарни неефикасности или индивидуално знаење, туку се генерираат преку податоци, алгоритми, дигитални платформи и интеракции меѓу корисниците. Истражувањата во оваа насока се фокусираат врз тоа како дигиталните алатки, аналитиката и вештачката интелигенција го трансформираат процесот на идентификација и процена на можностите, како и на улогата на дигиталните екосистеми во нивното кокреирање.

Покрај тоа, значајно место во истражувачката рамка зазема и **теоријата на ресурси (Resource-Based View – RBV)**, според која одржливата конкурентска предност произлегува од поседувањето и ефективното користење вредни, ретки и тешко имитирачки ресурси. Во дигиталниот контекст, оваа теорија е проширена со фокус врз нематеријалните и дигиталните ресурси, како што се: податочните сетови, алгоритмите, софтверските платформи, дигиталните заедници и специфичните дигитални вештини. Истражувачите сè почесто го нагласуваат значењето на т.н. дигитални способности, односно способноста на претприемачите и организациите да ги интегрираат и искористат дигиталните ресурси за создавање вредност и конкурентска предност (Paul et al., 2023). Во оваа рамка, успехот на дигиталното претприемништво не се објаснува само преку достапноста на технологијата, туку преку начинот на нејзина стратешка примена и комбинирање со други ресурси.

Особено релевантен за анализата на дигиталното претприемништво е и **пристапот на динамични способности**, кој се фокусира врз способноста на организациите континуирано да ги приспособуваат, надградуваат и реконфигурираат своите ресурси и компетенции во услови на брзи и непредвидливи промени (Teece et al., 1992). Дигиталните екосистеми се карактеризираат со високо ниво технолошка турбуленција, кратки иновациски циклуси и постојана појава на нови конкуренти, што ја прави оваа теорија исклучително применлива. Во рамките на дигиталното претприемништво, динамичните способности се манифестираат преку способноста за навремено препознавање нови технолошки и пазарни сигнали, ефективно искористување на идентификуваните можности и трансформација или редизајн на бизнис моделите во согласност со променливите услови (Kraus et al., 2019; Teece, 2007; Zott et al., 2011).

Гледано во целина, сегашната истражувачка рамка за дигиталното претприемништво се карактеризира со силна интердисциплинарност и теоретска фрагментација, но и со јасен тренд кон интеграција на постојните теории со нови концепти поврзани со дигиталните технологии и екосистеми. Идните истражувања сè почесто се насочуваат кон развој на синтетички рамки кои ќе ги поврзат можностите, ресурсите, динамичните способности и екосистемските

интеракции во единствен аналитички модел. Дополнително, се очекува зголемен фокус на емпириски студии базирани врз податоци од дигитални платформи, како и врз компаративни анализи кои ќе овозможат подлабоко разбирање на еволуцијата и перформансите на дигиталните претприемачки потфати. Во таа смисла, развојот на истражувачката рамка за дигиталното претприемништво претставува отворен и динамичен процес, кој ќе продолжи да се развива паралелно со трансформацијата на дигиталната економија.

Врз основа на веќе развиените теоретски и аналитички рамки, современите истражувања во областа на дигиталното претприемништво се насочени кон неколку централни и меѓусебно поврзани тематски области, чија цел е подлабоко разбирање на специфичните механизми, процеси и исходи на претприемачката активност во дигиталната економија (Fernandes et al., 2024). Овие истражувачки насоки ја рефлектираат изразената комплексност и мултидимензионалност на дигиталното претприемништво и опфаќаат различни нивоа на анализа почнувајќи од индивидуалните карактеристики и одлуки на претприемачот, преку организациските стратегии и бизнис моделите, па сè до екосистемските и општествените ефекти.

Една од најдоминантните истражувачки теми се однесува на **процесите на создавање, препознавање и искористување на претприемачките можности** во дигитален контекст. Истражувањата се фокусираат врз тоа како дигиталните технологии, особено податоците, алгоритмите, дигиталните платформи и онлајн заедниците, го трансформираат класичниот процес на откривање можности и овозможуваат појава на нови типови претприемачки иницијативи. Во овој контекст, вниманието се насочува кон кокреирањето на можностите во интеракција со корисниците, како и кон улогата на аналитиката и вештачката интелигенција во насочување на претприемачките одлуки.

Паралелно со тоа, значително внимание се посветува на **бизнис моделите во дигиталната економија**, нивната внатрешна логика и еволуцијата во услови на брзи технолошки и пазарни промени. Истражувачите анализираат како платформските, претплатничките и хибридниите бизнис модели создаваат и распределуваат вредност, како и кои комбинации од приходи, трошоци и кориснички релации се покажуваат како најодржливи и најпосакувани на долг рок (Zott et al., 2011). Посебен фокус се става врз приспособувањето на бизнис моделите и на нивната способност да се преобликуваат во согласност со технолошките иновации, конкуренцијата и променливите очекувања на корисниците.

Друга клучна истражувачка област се **дигиталните претприемачки екосистеми**, кои се разгледуваат како комплексни и динамични системи составени од различни актери, институции, платформи и инфраструктури. Современите истражувања настојуваат да објаснат како овие екосистеми се

формираат, како еволуираат со текот на времето и кои фактори придонесуваат за нивната функционалност и одржливост. Посебно внимание се посветува на улогата на јавните политики, регулаторните рамки и институционалната поддршка во поттикнувањето или ограничувањето на дигиталните претприемачки активности на регионално и национално ниво (Bejjani et al., 2023).

Покрај структурните и институционалните аспекти, истражувачите сè повеќе се фокусираат и врз човечкиот капитал, односно врз **вештините и компетенциите** неопходни за успех во дигиталното претприемништво. Оваа истражувачка линија ги опфаќа не само техничките и аналитичките вештини, туку и менаџерските и интерперсоналните способности, како што се: креативноста, адаптивноста, интердисциплинарното размислување и способноста за управување со неизвесност (Lopes et al., 2025). Во дигиталната средина која се карактеризира со постојани промени, овие „меки“ вештини стануваат исто толку важни колку и техничкото знаење.

Финансирањето на дигиталните претприемачки потфати претставува уште една значајна истражувачка тема, особено во светло на трансформацијата на традиционалните финансиски механизми. Истражувањата анализираат како дигиталните технологии овозможуваат појава на алтернативни форми на финансирање, како што се: групното финансирање, токенизацијата и различните форми на дигитални понуди на средства и како овие иновации влијаат врз пристапот до капитал, распределбата на ризик и односите меѓу претприемачите и инвеститорите.

Во последните години, сè поголемо внимание се посветува и на **социјалните и еколошките импликации на дигиталното претприемништво**. Истражувачите го испитуваат потенцијалот на дигиталните технологии да придонесат кон решавање разни општествени проблеми, поттикнување инклузивен раст и поддршка на одржливите развојни цели, но и ризиците од создавање нови форми на нееднаквост и исклучување.

И покрај значителниот напредок во ова поле, дигиталното претприемништво сè уште се наоѓа во релативно рана фаза на теоретска и емпирска консолидација, со бројни отворени прашања и недоволно истражени аспекти (von Briel et al., 2021). Една од клучните идни истражувачки насоки се однесува на т.н. **„темна страна“ на дигиталното претприемништво** вклучувајќи етички дилеми поврзани со приватноста и заштитата на податоците, продлабочувањето на дигиталниот јаз, несигурните форми на вработување во рамките на гиг-економијата и ризиците од пазарна концентрација и монополизација.

Особено актуелна тема е **улогата на вештачката интелигенција**, при што истражувањата сè почесто се фокусираат врз влијанието на генеративната AI и напредните алгоритамски системи врз дигиталното претприемништво. Анализите

ги опфаќаат и новите можности за иновации и автоматизација, но и појавата на нови ризици, како што се: алгоритамската пристрасност, регулаторната неизвесност и етичките предизвици (Wu and Ziwei, 2024).

Во контекст на глобалните општествени и еколошки предизвици, сè поголем интерес се посветува и на **одржливоста на дигиталните бизнис модели** и нивниот потенцијал за комбинирање економска ефикасност со општествена одговорност. Дополнително, **институционалниот и културниот контекст** се препознава како значаен фактор кој влијае врз развојот и перформансите на дигиталното претприемништво, што отвора простор за компаративни истражувања меѓу различни земји и региони.

Од севкупната анализа произлегува дека истражувачката рамка за дигиталното претприемништво претставува динамично, интердисциплинарно и еволутивно поле кое истовремено се потпира врз адаптација на класичните теории и на развој на нови, контекстуално специфични аналитички пристапи. Додека тековните истражувања се концентрирани околу можностите, бизнис моделите, екосистемите и вештините, идната истражувачка агенда треба поинтензивно да се насочи кон етичките дилеми, влијанието на вештачката интелигенција, одржливоста и психолошките аспекти на дигиталното претприемништво. Континуираниот развој на интегративни и емпириски засновани теоретски рамки е од суштинско значење не само за унапредување на академското знаење, туку и за креирањето јавни политики насочени кон поттикнување иновативно, одговорно и одржливо дигитално претприемништво.

1.2.3. Клучни поттикнувачи на дигиталното претприемништво

Интензивниот развој и сè поголемата доминација на дигиталното претприемништво не претставуваат изолиран или случаен феномен, туку се резултат од синхронизирано дејствување и меѓусебно засилување на повеќе **технолошки, економски, социјални и културни фактори, односно поттикнувачи**. Овие поттикнувачи создаваат поволна средина за појава, експериментирање и раст на нови претприемачки иницијативи, истовремено значително редуцирајќи ги традиционалните пречки за влез, како што се: потребата од висок почетен капитал, ограничениот пристап до пазари или недостапноста на специјализирани ресурси. Разбирањето на природата, улогата и интеракцијата на овие клучни двигатели е од суштинско значење за објаснувањето на етаблирањето на дигиталното претприемништво во доминантна форма на претприемачка активност во современата глобална економија (Fernandes et al., 2024; Shane and Venkataraman, 2000).

Технолошките поттикнувачи претставуваат примарна и најдиректна основа врз која се гради дигиталното претприемништво бидејќи тие ја

обезбедуваат инфраструктурата, алатките и логиката на функционирање на дигиталната економија (Fernandes et al., 2024). *Сеприсутноста на интернетот и масовната употреба на мобилни уреди* доведоа до создавање глобална мрежа на постојано поврзани корисници, при што географските граници во голема мера ја губат својата релевантност. Широкиот пристап до интернет, особено преку паметните телефони, им овозможува на дигиталните претприемачи да допрат до глобална публика со минимални трошоци за дистрибуција и комуникација, радикално менувајќи ја економијата на обем и создавајќи услови за брз и експоненцијален раст.

Особено значаен технолошки овозможувач е *компјутерското работење во облак*, кое драматично ги намалува почетните капитални инвестиции потребни за започнување и скалирање бизнис. Моделите на користење базирани врз принципот „плати колку што користиш“ им овозможуваат на стартапите пристап до напредна компјутерска моќ, складишни капацитети и софтверски решенија без потреба од сопствена, скапа ИТ инфраструктура, што традиционално претставувала сериозна пречка за влез (Giones and Brem, 2017; Paul et al., 2023). На овој начин, технолошките ресурси стануваат достапни и за мали тимови и индивидуални претприемачи.

Понатаму, развојот на *големите податоци и напредната аналитика* овозможува систематско собирање, обработка и анализа на огромни количини податоци за корисничкото однесување, пазарните трендови и оперативните процеси. Оваа способност го трансформира процесот на носење одлуки, овозможувајќи стратегии засновани врз податоци, прецизна сегментација и персонализација на понудите, како и создавање одржлива конкурентска предност во високо конкурентни дигитални пазари (Paul et al., 2023). *Вештачката интелигенција и машинското учење* дополнително ја продлабочуваат оваа трансформација преку автоматизација на процесите, интелигентна обработка на информации и развој на нови, адаптивни производи и услуги, со што се отвора простор за појава на целосно нови бизнис модели.

Дополнителен технолошки импулс доаѓа од *интернетот на нештата*, кој ја проширува дигиталната логика кон физичкиот свет преку поврзување уреди, машини и инфраструктури. Ова создава можности за иновации во традиционални сектори, како: индустријата, земјоделството, здравството и транспортот, каде што податоците собрани од сензори стануваат основа за оптимизација на процесите и развој на нови услуги. Истовремено, *блокчејн технологиите и дистрибуираните леџер системи* нудат потенцијал за редефинирање на довербата, транспарентноста и безбедноста на трансакциите отворајќи нови перспективи за иновации во финансиските услуги, управувањето со синџирите на снабдување и дигиталниот идентитет.

Покрај технолошките фактори, **економските поттикнувачи** играат клучна улога во ширењето на дигиталното претприемништво. Еден од најзначајните економски ефекти е значителното *намалување на трансакциските трошоци*, при што дигиталните платформи ги поедноставуваат процесите на пребарување информации, склучување договори и реализација на трансакции. Ова ја зголемува пазарната ефикасност и создава основа за развој на платформската економија (Kenney and Zysman, 2016; Parker et al., 2016). Дополнително, *економијата на споделување* овозможува поефикасна употреба на постојните ресурси преку дигитални механизми за координација и градење доверба меѓу корисниците, што резултира со појава на нови претприемачки модели.

Глобализацијата, значително потпомогната од дигиталните технологии, им овозможува на претприемачите пристап до меѓународни пазари, глобален базен од таленти и дисперзирани синџири на снабдување, што доведува до појава на таканаречени „микро-мултинационални“ компании кои функционираат глобално со релативно ограничени ресурси. Истовремено, развојот на *алтернативни извори на финансирање*, како што се: групното финансирање, онлајн инвестициските платформи и токенизираните форми на капитал, го демократизира пристапот до финансиски ресурси и го проширува спектарот од можности за финансирање на дигиталните потфати.

Социјалните и културните промени претставуваат трет, но подеднакво значаен сет од поттикнувачи. Современите потрошувачи се сè повеќе дигитално писмени, постојано поврзани и со високи очекувања за брзи, персонализирани и квалитетни дигитални искуства, што создава *континуирана побарувачка за иновативни дигитални решенија*. Паралелно со тоа, се забележува подем на *претприемачката култура*, при што дигиталното претприемништво се перципира како атрактивна и остварлива кариерна патека, особено кај помладите генерации.

Културата на отвореност, соработката и споделувањето знаење, поттикнува од движењата за отворен софтвер, отворени податоци и отворени иновации, дополнително го забрзува иновациониот процес и ја намалува потребата од започнување бизнис „од нула“. Истовремено, зголемената потреба за *флексибилност, автономија и алтернативни форми на работа* ги мотивира поединците да иницираат сопствени дигитални потфати, при што дигиталните технологии ја олеснуваат реализацијата на овие аспирации.

Може да се заклучи дека дигиталното претприемништво произлегува од сложена и меѓусебно поврзана комбинација од технолошки, економски и социјално-културни поттикнувачи. Технолошките иновации ја обезбедуваат инфраструктурата и алатките, економските трансформации ги создаваат пазарните услови и финансиските можности, додека социјалните и културните промени ја обликуваат побарувачката, талентот и претприемачката мотивација. Овие фактори не дејствуваат изолирано, туку меѓусебно се засилуваат создавајќи

динамичен циклус од иновации и претприемачка активност. За претприемачите, клучниот предизвик лежи во способноста навремено да ги препознаат и стратешки да ги искористат овие сили за создавање нови форми на вредност во дигиталната ера, додека за креаторите на политики приоритет претставува дизајнирањето институционална и регулаторна рамка која ќе ги поддржи овие поттикнувачи и ќе го максимизира позитивното економско и општествено влијание на дигиталното претприемништво.

1.2.4. Врската на дигиталното претприемништво со дигиталната трансформација

Дигиталното претприемништво и дигиталната трансформација претставуваат два тесно поврзани и меѓусебно зависни концепти, кои во академската литература и практиката често се користат наизменично, иако не се идентични по својата суштина (Antonizzi and Smuts, 2020; Nambisan et al., 2019). Тие може да се разгледуваат како две комплементарни димензии на пошироката дигитална промена, преку која дигиталните технологии го преобликуваат начинот на создавање вредност, организациското функционирање и општествените интеракции (Wu and Ziwei, 2024). Додека дигиталното претприемништво е примарно насочено кон создавање нови претприемачки потфати и искористување новонастанати можности во дигиталниот простор (Nambisan, 2017), дигиталната трансформација се однесува на длабоки и системски промени во постоечките организации, нивните процеси, структури и бизнис модели (Nambisan et al., 2019). И покрај овие концептуални разлики, двата процеса не се спротивставени, туку се дополнуваат и заемно се зајакнуваат, при што секој од нив истовремено дејствува како причина и последица од другиот (Kraus et al., 2019; Zott et al., 2011). Во таа смисла, ова поглавје ја анализира сложената и динамичната интеракција помеѓу дигиталното претприемништво и дигиталната трансформација.

Дигиталните претприемачи и стартапите често функционираат како надворешни двигатели на трансформацијата, иницирајќи притисок врз етаблираните и традиционални компании да ги преиспитаат своите постоечки стратегии и бизнис модели. Преку воведување иновативни решенија засновани врз дигитални технологии, тие создаваат процеси на дигитална попреченост (*digital disruption*), со кои се нарушуваат воспоставените пазарни структури и конкурентски позиции принудувајќи ги постоечките фирми да се адаптираат или да ризикуваат да бидат маргинализирани (Nambisan, 2017). Овој трансформативен ефект се манифестира преку неколку меѓусебно поврзани механизми претставени во продолжение на овој дел од трудот. (Fernandes et al., Giones and Brem, 2017; 2024; Kraus et al., 2019; Nambisan et al., 2019; Zott et al., 2011).

Прво, дигиталните претприемачи често **создаваат нови пазари** наместо директно да конкурираат врз постојните. Преку искористување на дигиталните технологии, тие воспоставуваат нови форми на побарувачка и нови начини на испорака на додадена вредност. На пример, Airbnb иницијално не настапил како класичен конкурент на хотелската индустрија, туку создал нов сегмент на пазарот за краткорочно изнајмување приватни сместувања, што подоцна извршило силен трансформативен притисок врз традиционалните хотелиерски модели (Parker et al., 2016).

Второ, дигиталните стартапи значително **ги менуваат очекувањата на клиентите**, особено во однос на корисничкото искуство, брзината, персонализацијата и достапноста на услугите. Компаниите кои нудат беспрекорни и високо персонализирани дигитални искуства поставуваат нови стандарди, поради што клиентите почнуваат да ги очекуваат истите нивоа на услуга и од традиционалните индустрии, како што се: банкарството, осигурувањето или трговијата на мало (Kraus et al., 2019). Ова создава дополнителен притисок врз етаблираните компании да ги дигитализираат своите процеси и да го редизајнираат клиентското искуство.

Трето, успехот на дигиталните претприемачи **демонстрира нови бизнис модели** и ги охрабрува традиционалните организации да експериментираат со алтернативни логики на создавање вредност, како што се: претплатничките модели, *freemium* пристапите (бесплатна основна верзија на производот или услугата) или платформските екосистеми. На пример, успехот на дигиталните стриминг платформи довело до суштинска трансформација на музичката и медиумската индустрија принудувајќи ги традиционалните актери да прифатат нови начини на монетизација (Zott et al., 2011).

Врската меѓу дигиталното претприемништво и дигиталната трансформација е во суштина двонасочна. Пошироките процеси на дигитална трансформација на економијата и општеството создаваат предуслови и инфраструктурни темели врз кои може да се развива дигиталното претприемништво, како што се: *развојот на дигитална инфраструктура, создавањето и акумулацијата на дигитални вештини и таленти, како и генерирањето и достапноста на податоци* (Giones and Brem, 2017; Nambisan et al., 2019; Paul et al., 2023).

Еден од клучните фактори, секако е **развојот на дигитална инфраструктура**, вклучувајќи широкопојасни и 5G мрежи, платформи за компјутерско работење во облак и дигитални платежни системи. Инвестициите во овие инфраструктури, најчесто иницирани од јавниот сектор и големите корпорации, создаваат основа врз која дигиталните претприемачи можат релативно брзо и ефикасно да ги развиваат своите иновации (Autio et al., 2018b).

Дополнително, процесите на дигитална трансформација придонесуваат кон **создавање и акумулација на дигитални вештини и таленти**, преку трансформација на образовните системи и организациската практика. Ова резултира со работна сила која поседува технички, аналитички и дигитални компетенции, кои можат директно да се канализираат во нови дигитални претприемачки потфати (Lopes et al., 2025).

Исто така, дигиталната трансформација доведува до **генерирање и достапност на податоци**, кои претставуваат клучен ресурс за дигиталното претприемништво. Преку соодветни интерфејси и иницијативи за отворени податоци, претприемачите добиваат можност да развиваат нови апликации и услуги, како што е случајот со апликациите за: јавен превоз, паметни градови или здравствени услуги (Zhao and Collier, 2020).

Најочигледната манифестација на заемната поврзаност помеѓу дигиталното претприемништво и дигиталната трансформација се појавува преку концептот на **интрапретприемништво**, односно претприемачка активност во рамките на постоечките организации. Со цел да опстанат и напредуваат во дигиталната ера, етаблираните компании мораат свесно да поттикнуваат претприемничко однесување, експериментирање и иновации внатре во сопствените организациски структури (Kraus et al., 2019; Nambisan et al., 2019).

Ова често се реализира преку формирање внатрешни стартапи, создавање корпоративни акцелератори и инкубатори, како и преку трансформација на организациската култура кон прифаќање ризик, учење од неуспех и континуирана адаптација. Таквиот претприемачки начин на размислување претставува суштинска компонента на успешната дигитална трансформација.

И дигиталното претприемништво и дигиталната трансформација се соочуваат со слични предизвици и делат заеднички предуслови за успех (Paul et al., 2023). Во двата случаи, критични фактори се: визионерското лидерство, организациската агилност, силната ориентација кон клиентот, пристапот до соодветни дигитални вештини и постоењето култура која ја поддржува иновацијата и експериментирањето (Berman et al., 2024).

Се наметнува заклучокот дека дигиталното претприемништво и дигиталната трансформација не претставуваат изолирани процеси, туку меѓусебно поврзани и заемно зајакнувачки активности кои заедно го обликуваат современиот дигитален економски екосистем (Antonizzi and Smuts, 2020). Дигиталните претприемачи дејствуваат како двигатели на дигиталната попреченост, поттикнувајќи трансформација на постоечките индустрии (Nambisan, 2017), додека процесите на дигитална трансформација ја создаваат инфраструктурата, знаењата и можностите неопходни за развој и проширување на дигиталните претприемнички потфати (Autio et al., 2018b; von Briel et al., 2021). Најефективните иновационски стратегии во 21 век, според тоа, сè почесто се

базираат врз интеграција на двата пристапа – поттикнување претприемничко размислување во етаблираните организации и овозможување на стартапите активно да ги трансформираат постојните индустрии. Разбирањето на оваа симбиотска врска е клучно за ефективна имплементација и развој на дигиталната економија (Fernandes et al., 2024).

1.2.5. Дигитално претприемништво наспроти традиционалното претприемништво

Појавата и развојот на дигиталното претприемништво не значи отфрлање или замена на традиционалните форми на претприемачка активност. Напротив, дигиталното претприемништво може да се разбере како еволутивна надградба на претприемачката практика, приспособена врз новите технолошки, пазарни и општествени услови карактеристични за дигиталната ера (Giones and Brem, 2017). И традиционалното и дигиталното претприемништво ја споделуваат истата суштинска логика – идентификација и експлоатација на можности, преземање ризик и создавање економска и општествена вредност (Shane and Venkataraman, 2000). Сепак, дигиталниот контекст воведува суштински разлики во начинот на кој овие процеси се одвиваат трансформирајќи ги бизнис моделите, стратегиите, ресурсната база и потребните вештини на претприемачите (Nambisan, 2017).

Со цел појасно да се согледаат овие разлики, корисно е дигиталното и традиционалното претприемништво да се анализираат преку неколку клучни аналитички димензии (Sahut et al., 2021), прикажани во табела бр. 1.2.1.

Табела бр. 1.2.1: Клучни аналитички димензии на дигиталното и традиционалното претприемништво

Димензија	Традиционално претприемништво	Дигитално претприемништво
Бизнис модел	Линеарен (создавање и продажба на производ/услуга)	Мрежен/платформски (олеснување интеракции)
Пазар	Локален/регионален, физички дефиниран	Глобален, виртуелен
Скалабилност	Линеарна, ограничена од физички ресурси	Експоненцијална, речиси неограничена
Пречки за влез	Високи (капитал, регулатива, дистрибуција)	Ниски (технологија, отворен код, cloud)
Клучни ресурси	Физички средства, капитал, труд	Податоци, софтвер, заедница, дигитален талент
Брзина и агилност	Бавна, планирана, ригидна	Брза, итеративна, агилна

Димензија	Традиционално претприемништво	Дигитално претприемништво
Иновациски процес	Затворен, внатрешен, R&D-фокусиран	Отворен, колаборативен, кориснички-центриран
Маркетинг и продажба	Масовен маркетинг, физички канали	Дигитален маркетинг, онлајн канали, персонализација
Односи со клиенти	Трансакциски, еднонасочни	Релациски, интерактивни, базирани врз заедница
Конкурентска предност	Економии од обем, бренд, дистрибуција	Мрежни ефекти, податоци, корисничко искуство

Извор: Сопствено истражување

Деталната анализа на разликите презентирана е во следниот дел.

- **Бизнис модел и создавање вредност:** традиционалното претприемништво најчесто се темели врз линеарни бизнис модели, во кои вредноста се создава преку производство и продажба на конкретни производи или услуги. Наспроти тоа, дигиталното претприемништво сè почесто користи мрежни и платформски модели, при што вредноста произлегува од олеснување на интеракциите помеѓу различни групи корисници, а не само од самиот производ (Parker et al., 2016). Во овој контекст, клучниот извор на вредност станува мрежата и екосистемот што се создава околу платформата (Zott et al., 2011).

- **Пазар и скалабилност:** додека традиционалните претприемачки потфати вообичаено функционираат во географски ограничени пазари и се соочуваат со линеарна скалабилност, дигиталните бизниси поради својата нематеријална природа можат да настапат глобално од самиот почеток. Со минимални маргинални трошоци, тие имаат потенцијал за експоненцијален раст, што претставува една од клучните предности на дигиталното претприемништво (Kenney and Zysman, 2016).

- **Ресурси и пречки за влез:** традиционалното претприемништво обично бара значителни вложувања во физички средства, што создава високи пречки за влез. Наспроти тоа, дигиталното претприемништво се потпира, главно, врз нематеријални ресурси, како што се: податоците, софтверот и дигиталните заедници. Развојот на компјутерското работење во облак (англ. cloud computing) и софтверот со отворен код значително ги намалува почетните потреби за капитал и овозможува поширок пристап до претприемачки активности (Autio et al., 2018b; Nambisan, 2017).

- **Брзина, агилност и иновации:** традиционалните претприемачки потфати се карактеризираат со подолги циклуси на планирање и развој. Во дигиталното претприемништво, доминираат агилни и итеративни пристапи, кои овозможуваат брзо тестирање идеи, приспособување на производите и континуирана иновација.

Иновацискиот процес често е отворен и кокреативен, вклучувајќи ги корисниците како активни учесници (Hull et al., 2007; Kolleman et al., 2022).

- **Маркетинг и односи со клиенти:** дигиталниот маркетинг се разликува од традиционалниот по својата интерактивност, мерливост и висока персонализација. Наместо еднонасочна комуникација, дигиталното претприемништво се темели врз постојана интеракција со клиентите, градење заедници и долгорочни односи базирани врз доверба и корисничко искуство (Kraus et al., 2019; Sussan and Acs, 2017).

- **Конкурентска предност:** во традиционалната економија, конкурентската предност најчесто произлегува од економиите на обем, силните брендови и контролата врз дистрибутивните канали. Во дигиталната економија, тежиштето се поместува кон мрежните ефекти, способноста за обработка, анализа на податоци и креирање супериорно корисничко искуство, што станува клучен диференцијатор (Teese, 2007; Teese et al., 1997).

Иако овие разлики се корисни од аналитичка гледна точка, во пракса границите помеѓу традиционалното и дигиталното претприемништво стануваат сè понејасни (Giones and Brem, 2017). Голем број современи компании применуваат хибридни модели кои ги комбинираат физичките и дигиталните аспекти на бизнисот, додека принципите на дигиталното претприемништво, агилност, ориентација кон клиентот и одлучување базирано врз податоци, сè почесто се усвојуваат и од традиционалните претприемачи (Sahut et al., 2021).

Оттука, дигиталното и традиционалното претприемништво не треба да се перципираат како спротивставени категории, туку како различни точки на еволутивниот развој. Иднината на претприемништвото најверојатно лежи во развојот на хибридни модели кои успешно ги интегрираат дигиталните можности со темелните принципи на традиционалното создавање вредност. За претприемачите, клучниот предизвик е да ги разберат специфичните правила на дигиталната економија, без да ги занемарат универзалните основи на претприемачката активност кои остануваат валидни независно од технолошкиот контекст (Shane and Venkataraman, 2000).

1.3. Дигитални иновации

Дигиталните иновации претставуваат суштинска трансформација во начинот на кој се создава, испорачува и перципира вредноста во современата економија. Тие не се ограничуваат само на воведување нови технологии, туку опфаќаат длабоки промени во пазарните понуди, деловните процеси, организациските и бизнис моделите, кои произлегуваат од систематска и стратешка примена на дигитални технологии (Kohli and Melville, 2019). За разлика од традиционалните иновации, кои најчесто се линеарни, капитално интензивни и

постепени, дигиталните иновации се одликуваат со динамичност, висока флексибилност и способност за брзо приспособување на променливите пазарни услови. Нивната специфичност се согледува преку создавањето нови можности преку дигитални платформи и мрежни ефекти, како и потенцијалот за брзо и широко распространување со релативно ниски маргинални трошоци (Nambisan et al., 2017). Во оваа смисла, ова поглавје има за цел да ги разгледа клучните аспекти на дигиталните иновации вклучувајќи ги нивните дефиниции, типологии, теоретски пристапи и пошироки економски и општествени импликации.

Дигиталните иновации често се дефинираат како *социотехнички феномен*, бидејќи тие настануваат преку интеракција помеѓу технолошките можности и социјалната практика, норми и институции. Според Hund и соработниците (2021), дигиталните иновации подразбираат создавање нови производи, услуги, процеси или бизнис модели преку употреба на дигитални технологии, при што нивното влијание не е ограничено само врз економските резултати, туку се одразува и врз начинот на кој луѓето комуницираат, работат и учествуваат во општествените и економските активности. Овој пристап нагласува дека дигиталните иновации не можат да се разберат исклучиво како технолошки напредок, туку како процес кој ја трансформира целокупната социоекономска структура.

Kohli и Melville (2019) ги дефинираат дигиталните иновации како процес на создавање нови комбинации на дигитални и физички компоненти со цел развој на нови производи и услуги. Оваа дефиниција ја истакнува динамичката и флексибилната природа на дигиталните иновации, каде што постоечките технологии, податоци и ресурси не се заменуваат, туку се реорганизираат и поврзуваат на иновативни начини за да се создаде нова вредност. Ваквиот пристап овозможува континуирани подобрувања и брзи итерации, што е особено значајно во динамични и конкурентни дигитални пазари.

Nambisan и соработниците (2017) нудат уште поширока и поинклузивна перспектива, дефинирајќи ги дигиталните иновации како процес на иновирање во кој дигиталните технологии се вклучени во која било фаза од иновациониот циклус – од идеја и дизајн, преку развој и тестирање, до комерцијализација и дифузија. Овој пристап ги опфаќа не само иновациите во производите, туку и трансформациите во процесите, организациските структури и бизнис моделите, нагласувајќи дека дигиталните технологии дејствуваат како општ овозможувач со системско влијание врз иновационите екосистеми.

Со цел појасно да се согледаат специфичните карактеристики на дигиталните иновации во однос на традиционалните, во табела бр. 1.3.1. прикажан е компаративниот преглед на нивните клучни обележја.

Табела бр. 1.3.1: Компаративен преглед на карактеристиките на дигиталните и традиционалните иновации

Карактеристика	Традиционални иновации	Дигитални иновации
Природа	Физичка, аналогна	Дигитална, виртуелна
Процес	Линеарен, секвенцијален	Итеративен, агилен
Брзина	Бавна, постепена	Брза, често експоненцијална
Трошоци	Високи, капитално-интензивни	Ниски, високо скалабилни
Досег	Локален, ограничен	Глобален, потенцијално неограничен
Вредност	Создадена претежно од производителот	Кокреирана со корисниците и заедницата

Извор: Сопствено истражување

Од табелата јасно произлегува дека дигиталните иновации не претставуваат само технолошко унапредување на постојната практика, туку воведуваат нова парадигма на создавање вредност, заснована врз интеракција, скалабилност и кокреација. Корисниците повеќе не се пасивни приматели на иновациите, туку активни учесници во нивното обликување и еволуција. Ваквиот пристап има значајни импликации за претприемништвото, конкурентската динамика и јавните политики, што ги позиционира дигиталните иновации како клучен двигател на економскиот раст и структурните трансформации во 21 век.

Видови дигитални иновации

Дигиталните иновации не се хомоген феномен, туку опфаќаат разновидни форми и механизми преку кои дигиталните технологии создаваат нова вредност. Во зависност од нивниот примарен фокус и доменот во кој предизвикуваат промени, дигиталните иновации може да се класифицираат во неколку основни категории. Во научната литература и практиката најчесто се идентификуваат четири главни типа дигитални иновации, и тоа: ***иновации на производи, иновации на процеси, иновации на бизнис модели и организациски иновации*** (Ahmad and Van Looy, 2020). Тие заедно го отсликуваат нивното мултидимензионално влијание врз компаниите, индустриите и пошироките економски системи.

Иновациите на производи се однесуваат на развој на целосно нови дигитални производи или на интеграција на дигитална функционалност во постоечки физички производи. Во оваа категорија спаѓаат софтверските апликации, паметните телефони, паметните часовници, уредите базирани врз интернетот на нештата, како и т.н. „паметни“ производи кои комбинираат хардвер, софтвер и податоци. Овие иновации често водат кон појава на нови

пазарни сегменти, радикално ја менуваат вредносната понуда за корисниците и предизвикуваат длабоки трансформации во традиционалните индустрии, како што се: телекомуникациите, здравството или транспортот. Дополнително, тие овозможуваат континуирани подобрувања и персонализација, со што се разликуваат од класичните иновации на производите.

Процесните дигитални иновации се насочени кон унапредување на начинот на кој организациите ги извршуваат своите внатрешни и надворешни активности. Тие опфаќаат автоматизација на деловните процеси, примена на вештачката интелигенција и машинско учење во носењето одлуки, дигитализација на синџирите на снабдување, како и користењето платформи за онлајн соработка и управувањето со знаење. Ваквите иновации овозможуваат значително зголемување на ефикасноста, намалување на оперативните трошоци и подобрување на квалитетот и брзината на извршување на задачите. Покрај тоа, тие ја зголемуваат транспарентноста и флексибилноста на процесите, што е особено важно во динамични и непредвидливи пазарни услови.

Иновациите на бизнис модели претставуваат една од најдисруптивните форми на дигитални иновации, бидејќи тие ја менуваат самата парадигма на создавање, испорака и монетизација на додадената вредност. Преку користење дигитални технологии, компаниите развиваат нови модели, како што се: платформите за споделување (на пр. Uber и Airbnb), претплатничките модели (Netflix, Spotify) или *freemium* пристапите, каде што основните услуги се нудат бесплатно, а напредната функционалност се наплаќа. Овие иновации често ги нарушуваат воспоставените пазарни структури, ја интензивираат конкуренцијата и создаваат нови извори на приходи, истовремено рedefинирајќи ги улогите на производителите, потрошувачите и посредниците во дигиталните екосистеми.

Организациските дигитални иновации се однесуваат на трансформации во начинот на кој организациите се структурираат, управуваат и функционираат, како резултат од употребата на дигитални технологии. Тие вклучуваат практика, како: работа од далечина, формирање виртуелни и дистрибуирани тимови, примена на агилни и скрам методологии, како и отворање на организациите кон надворешни извори на знаење преку концепти како отворена иновација и кокреација. Овие иновации придонесуваат за зголемена организациска флексибилност, побрзо носење одлуки и поефикасно искористување на човечкиот капитал, а истовремено ја поттикнуваат културата на учење, експериментирање и континуирана адаптација.

Од претходната дискусија произлегува дека различните видови дигитални иновации не функционираат изолирано, туку често се меѓусебно поврзани и заемно се зајакнуваат. Иновациите на производи можат да поттикнат нови бизнис модели, процесните иновации ја овозможуваат нивната ефикасна имплементација, додека организациските иновации создаваат интерни капацитети за континуирано

иновирање. Ваквата интегрирана перспектива е клучна за разбирање на системската улога на дигиталните иновации во современото претприемништво и дигиталната економија.

Теории за дигитални иновации

Дигиталните иновации претставуваат комплексен и мултидимензионален феномен, поради што нивното објаснување бара примена на различни теоретски перспективи. Во академската литература развиени се неколку влијателни теории кои настојуваат да ја објаснат логиката, динамиката и механизмите преку кои настануваат и се шират дигиталните иновации. Овие теории се надоврзуваат на класичните иновациски концепти, но истовремено ги прошируваат и адаптираат во контекст на дигиталната економија. Тоа се: теорија на иновации со рекомбинирање, теорија на платформи и екосистеми, теорија на генеративност и теорија на динамични способности.

Теоријата на иновации со рекомбинирање, првично артикулирана од Schumpeter (1934), поаѓа од ставот дека иновациите не се резултат исклучиво од радикално нови откритија, туку најчесто произлегуваат од нови комбинации на постоечки ресурси, знаења и технологии. Во контекст на дигиталните иновации, оваа теорија добива особено значење, бидејќи дигиталните технологии овозможуваат исклучително лесно, брзо и евтино рекомбинирање податоци, софтверски модули, алгоритми и хардверски компоненти. Преку вакви рекомбинации, претприемачите и компаниите можат да создаваат нови производи, услуги и бизнис модели без потреба од целосно нови технолошки основи. Ова ја објаснува високата стапка на иновации во дигиталниот сектор и континуираниот пораст на нови пазарни понуди.

Теоријата на платформи и екосистеми се фокусира врз централната улога на дигиталните платформи како основа за создавање и дифузија на иновации. Платформите, како што се: оперативните системи, апликациските продавници или инфраструктурите за компјутерско работење во облак, обезбедуваат технолошка и организациска архитектура врз која други актери, како што се: стартапите, развивачите на апликации и партнерите, можат да градат сопствени решенија. На тој начин се формираат иновациски екосистеми во кои вредноста не ја создава само еден актер, туку се кокреира преку интеракција помеѓу платформата и нејзините комплементарни учесници (Parker et al., 2016). Оваа теорија е клучна за разбирање на доминацијата на платформските бизнис модели и на процесите преку кои дигиталните иновации се скалираат и стануваат системски значајни.

Теоријата на генеративност, развиена од Zittrain (2009), се однесува на способноста на одредени технологии да поттикнат појава на голем број нови, често неочекувани и неконтролирани иновации, кои не биле предвидени од нивните оригинални дизајнери. Дигиталните технологии, а особено интернетот и

отворените софтверски архитектури, се високо генеративни бидејќи им овозможуваат на широк круг корисници да создаваат, модифицираат и дистрибуираат содржини и апликации. Оваа генеративност резултира со експлозивен раст на иновации „оддолу-нагоре“, каде што индивидуалци и мали тимови можат да иницираат промени со глобално влијание. Теоријата помага да се објасни зошто дигиталните иновации често се непредвидливи, брзи и тешко контролирани.

Теоријата на динамични способности се фокусира врз внатрешните капацитети на организациите да ги интегрираат, развиваат и реконфигурираат своите ресурси и компетенции со цел да одговорат на променливите услови во надворешната средина (Теесе, 2007). Во контекст на дигиталната економија, оваа теорија е од особена важност, бидејќи дигиталните иновации се одвиваат во услови на брзи технолошки промени, кратки животни циклуси на производите и интензивна конкуренција. Компаниите кои поседуваат развиени динамични способности, како што се способноста за „чувствување“ нови технолошки трендови, „грабање“ нови можности и континуирана трансформација на бизнис моделите, имаат поголеми можности успешно да иновираат и да одржат конкурентска предност.

Може да се заклучи дека теориите за дигитални иновации нудат комплементарни перспективи за разбирање на овој сложен феномен. Теоријата на иновациите со рекомбинирање ја објаснува креативната логика зад создавањето нови решенија, теоријата на платформи и екосистеми ја истакнува системската и колаборативна димензија на иновациите, теоријата на генеративност ја нагласува нивната отвореност и непредвидливост, додека теоријата на динамични способности го објаснува организацискиот предуслов за нивна успешна имплементација. Заедно, овие теоретски пристапи обезбедуваат цврста аналитичка основа за понатамошно истражување на улогата на дигиталните иновации во претприемништвото, конкурентската динамика и дигиталната трансформација.

Влијанието на дигиталните иновации врз економијата

Дигиталните иновации извршуваат суштинско и повеќеслојно влијание врз современата економија, трансформирајќи ги изворите на раст, конкурентските динамики и начинот на создавање економска вредност. Емпириските истражувања укажуваат дека дигиталната економија претставува значаен двигател на иновативната активност и на вкупната продуктивност, при што дигиталните технологии овозможуваат поефикасна комбинација и искористување на трудот и капиталот (Pan et al., 2022). Во таа насока, Теесе (2018) нагласува дека во дигиталната економија способноста за профитирање од иновациите не зависи само од технолошката супериорност, туку и од развојот на соодветни стратегии,

комплементарни средства и иновативни бизнис модели кои овозможуваат задржување и монетизација на создадената вредност.

Влијанието на дигиталните иновации се манифестира преку неколку клучни економски механизми, кои заедно ја рedefинираат структурата и функционирањето на економските системи, како што се: **зголемување на продуктивноста, создавање нови пазари и индустрии, нарушување и трансформација на постоечките индустрии, трансформација на пазарот на трудот и продлабочување на глобализацијата.**

Еден од најзначајните ефекти на дигиталните иновации е **зголемувањето на продуктивноста на трудот и капиталот.** Преку автоматизација на процесите, примена на вештачката интелигенција и напредната аналитика, организациите можат да ги оптимизираат своите операции, да го намалат времето и трошоците за извршување на задачите, како и да ја подобрат ефикасноста на користење на ресурсите. Овие подобрувања водат кон повисок економски раст и потенцијално кон подобрување на животниот стандард, особено во економиите кои успешно ги интегрираат дигиталните технологии во своите производствени и услужни сектори.

Дигиталните иновации овозможуваат **појава на целосно нови пазари и индустрии**, кои претходно не постоеле или биле технолошки невозможни. Примери за тоа се: пазарот на мобилни апликации, дигиталните платформи за содржина, економијата на споделување и новите форми на финтек услуги. Овие пазари создаваат нови можности за претприемништво и вработување, но и ја зголемуваат динамиката и конкурентноста на економијата преку воведување нови актери и бизнис модели.

Истовремено, дигиталните иновации ги **нарушуваат и трансформираат постоечките индустрии** дејствувајќи како силен дисруптивен фактор врз традиционалните индустрии, како што се: медиумите, малопродажбата, транспортот и финансискиот сектор. Компаниите кои не успеваат навремено да се приспособат на процесите на дигитална трансформација се соочуваат со ризик од губење на пазарниот удел или целосно исфрлање од пазарот. Овој процес на „креативна деструкција“ ја нагласува потребата од организациска агилност и континуирано иновирање како предуслови за долгорочен опстанок.

Дигиталните иновации значително го менуваат, **трансформираат и пазарот на трудот**, влијаејќи врз структурата на побарувачката за вештини и за знаења. Работните места што се базираат врз рутински и повторливи задачи сè почесто се автоматизираат, додека се зголемува побарувачката за професии кои бараат: креативност, аналитичко размислување, решавање комплексни проблеми и дигитални компетенции. Ова создава и можности и предизвици, особено во однос на преквалификацијата на работната сила и намалувањето на структурната невработеност.

Преку **продлабочување на глобализацијата** дигиталните технологии ја олеснуваат глобалната трговија и транснационалната соработка овозможувајќи им на компаниите, вклучително и малите и средните претпријатија, пристап до глобални пазари и таленти. Ова доведува до интензивирање на конкуренцијата, но истовремено отвора и нови можности за раст, иновации и интернационализација на бизнисите.

Дигиталните иновации несомнено претставуваат моќна трансформативна сила која длабоко ја преобликува современата економија и општество. Тие нудат значителен потенцијал за зголемување на продуктивноста, економскиот раст и квалитетот на животот, но истовремено создаваат и сериозни предизвици, како што се: нарушување на постоечките индустриски структури, трансформација на пазарот на трудот и продлабочување на дигиталниот јаз помеѓу различни групи и региони. За да се максимизираат позитивните ефекти од дигиталните иновации, неопходно е развивање соодветни јавни политики, корпоративни стратегии и образовни обуки и програми кои ќе обезбедат инклузивна, одржлива и праведна дигитална трансформација. Во таа смисла, систематското разбирање на дефинициите, видовите, теоретските пристапи и економските импликации на дигиталните иновации е од клучно значење за сите релевантни актери во дигиталната ера, од креаторите на политики и деловните лидери, до претприемачите и граѓаните.

1.4. Предизвици и можности за дигитално претприемништво во земјите во развој

Дигиталното претприемништво сè појасно се наметнува како значаен двигател на економскиот раст и социјалната трансформација во земјите во развој. Со постепеното проширување на пристапот до интернет, мобилни уреди и дигитални платформи, се создаваат нови можности за поединците и малите бизниси да иницираат иновативни претприемачки потфати, да пристапат до регионални и глобални пазари и да развијат решенија за локални социјални и економски предизвици. Дигиталните технологии овозможуваат прескокнување на одредени развојни фази, што е особено важно во контексти каде традиционалните инфраструктури и институции се недоволно развиени. Сепак, и покрај овој значаен потенцијал, развојот на дигиталното претприемништво во земјите во развој се одвива во сложена средина обележана со бројни структурни и системски ограничувања. Овие предизвици се движат од недоволна дигитална и физичка инфраструктура, ограничен пристап до капитал и финансиски услуги, до институционални слабости и регулаторна несигурност. Во таа смисла, ова поглавје има за цел да ги анализира клучните можности и предизвици со кои се

соочуваат дигиталните претприемачи во земјите во развој, со цел да се понуди сеопфатно разбирање на овој комплексен феномен.

Земјите во развој се одликуваат со специфичен сплет од економски, социјални и институционални карактеристики кои суштински го обликуваат развојот на дигиталното претприемништво. Централен концепт за разбирање на овој контекст е поимот „**институционални празнини**“ (*institutional voids*), кој се однесува на отсуството или недоволната ефикасност на клучни пазарни и поддржувачки институции и системи, како што се: функционални правни системи, стабилни регулаторни рамки, транспарентни административни процедури и развиени финансиски пазари (Khanna and Palepu, 2010). Овие институционални празнини создаваат зголемена неизвесност за претприемачите, ги зголемуваат трансакциските трошоци и ја отежнуваат заштитата на сопственичките права, што може да ја обесхрабри претприемачката активност или да ја ограничи нејзината скалабилност.

Во ваков контекст, претприемачите често развиваат алтернативни механизми за справување со институционалните слабости потпирајќи се врз неформални мрежи и социјален капитал. Soluk и соработниците (2021), во својата анализа на микропретприемачи во руралните области на Индија, покажуваат дека семејните врски, локалните заедници и доверливите деловни партнери играат клучна улога во надминувањето на институционалните ограничувања. Овие неформални структури обезбедуваат пристап до ресурси, информации и поддршка кои формалните институции не можат да ги понудат. Дигиталните технологии, особено мобилните апликации и платформите базирани врз паметни телефони, дополнително ги зајакнуваат овие односи олеснувајќи ја комуникацијата, координацијата и градењето доверба меѓу учесниците. На тој начин, дигиталното претприемништво не само што создава економска вредност, туку може да придонесе и за јакнење на социјалната кохезија и локалната отпорност во средини со ограничени институционални капацитети.

Предизвици за дигиталното претприемништво

И покрај значајниот потенцијал што го нуди дигиталното претприемништво за економски раст и социјална инклузија, претприемачите во земјите во развој се соочуваат со низа меѓусебно поврзани и повеќеслојни предизвици. Овие ограничувања не дејствуваат изолирано, туку често се надополнуваат и меѓусебно се зајакнуваат, создавајќи сложена средина за развој и скалирање на дигиталните бизниси. Во продолжение се разгледуваат клучните категории на предизвици со кои се соочува дигиталното претприемништво во овие околности, како што се: ***инфраструктурните предизвици, финансиските предизвици, предизвиците со човечкиот капитал, институционалните и регулаторните предизвици и пазарните предизвици.***

Иако во последните години забележан е напредок во проширувањето на **дигиталната инфраструктура**, голем број земји во развој сè уште се соочуваат со недоволен, нестабилен или финансиски недостапен пристап до интернет, особено во руралните и маргинализираните подрачја. Недостатокот од сигурни комуникациски и енергетски ресурси дополнително го отежнуваат функционирањето на дигиталните претпријатија, зголемувајќи ги оперативните трошоци и ризикот од прекин во работењето. Ваквите инфраструктурни ограничувања не само што го попречуваат секојдневното функционирање на дигиталните бизниси, туку и го ограничуваат нивниот пазарен досег и можноста за скалабилност (Zhao, 2023).

Пристапот до финансиски ресурси претставува една од најкритичните пречки за дигиталните претприемачи во земјите во развој. Традиционалните форми на финансирање, како што се банкарските кредити, честопати се недостапни поради строги кредитни услови и ограничена кредитна историја. Иако во последната деценија се појавуваат алтернативни извори на финансирање вклучувајќи ризичен капитал, бизнис ангели и групно финансирање (*crowdfunding*), овие механизми сè уште се недоволно развиени и ограничени се во многу земји во развој (AFEUSA, 2024a). Како резултат од тоа, голем број дигитални стартапи остануваат во рана фаза на развој, без можност за раст и интернационализација.

Дигиталниот јаз, кој се манифестира преку нееднаков пристап до дигитални технологии и **недоволно развиени дигитални вештини**, претставува значајна пречка за развојот на дигиталното претприемништво. Во многу земји во развој, голем дел од населението нема соодветна дигитална писменост, што ја ограничува не само понудата на квалификувана работна сила, туку и потенцијалната побарувачка за дигитални производи и услуги. Дополнително, постои изразен недостаток од високо квалификувани кадри, како што се програмери, експерти за податоци и дигитални маркетингери, што ги зголемува трошоците за вработување и ја намалува конкурентноста на локалните дигитални стартапи (Enriquez et al., 2025).

Институционалниот контекст во многу земји во развој обележан е со политичка нестабилност, корупција, сложени административни процедури и недоволно јасни или недоследни регулаторни рамки за дигиталната економија. Овие фактори создаваат високо ниво на неизвесност и ги зголемуваат правните и деловните ризици за дигиталните претприемачи. Особено чувствителни области се заштитата на интелектуалната сопственост, регулативата за податоците и за приватноста, како и сајбер-безбедноста, каде што недостатокот од јасни правила може да го обесхрабри инвестирањето и иновирањето (Khanna and Palepu, 2010).

Пазарната средина во земјите во развој често е ограничена и со мала големина, со ниска куповна моќ на населението и со недоволно развиена доверба

кон дигиталните услуги. Истовремено, локалните дигитални претприемачи се соочуваат со силна конкуренција од големи меѓународни платформи и технолошки компании, кои располагаат со значително поголеми ресурси, со препознатливост на брендот и со економија на обем. Дополнително, недостатокот од релевантни пазарни податоци и ограничениот пристап до информации за потрошувачките навики го отежнуваат носењето деловни одлуки базирани врз информации и градењето доверба кај клиентите.

Овие предизвици укажуваат дека развојот на дигиталното претприемништво во земјите во развој бара координирани напори од страна на јавниот и приватниот сектор, образовните институции и меѓународните организации. Само преку паралелно унапредување на инфраструктурата, финансиските механизми, човечкиот капитал и институционалната рамка може да се создадат услови во кои дигиталните претприемачи ќе можат целосно да го реализираат својот потенцијал и да придонесат кон инклузивен и одржлив економски развој.

Можности за дигиталното претприемништво

И покрај бројните структурни и институционални ограничувања, дигиталното претприемништво отвора значајни и често трансформативни можности за економски и социјален развој во земјите во развој. Дигиталните технологии не само што ги ублажуваат одредените традиционални пречки, туку и создаваат алтернативни патишта за развој овозможувајќи пофлексибилни, инклузивни и иновативни претприемачки модели. Во продолжение се разгледуваат клучните можности кои произлегуваат од развојот на дигиталното претприемништво во овие околности.

Една од најзначајните можности што ги нуди дигиталното претприемништво е феноменот на т.н. „скокање“ (*leapfrogging*), при што земјите во развој имаат можност да прескокнат одредени фази на традиционален економски и инфраструктурен развој. Наместо постепено градење скапа и комплексна физичка инфраструктура, дигиталните решенија овозможуваат директен премин кон понапредни и поефикасни модели. Класичен пример за ова се мобилните платежни системи, кои во голем број африкански земји станале доминантен начин за финансиски трансакции, без претходно развиен банкарски сектор. Овие процеси не само што создаваат нови пазари, туку и отвораат простор за локални иновации и претприемачки експерименти (Sussan and Acs, 2017).

Дигиталните платформи за е-трговија, социјалните медиуми и онлајн пазарите значително го намалуваат значењето на географските ограничувања. Претприемачите од земјите во развој можат со релативно ниски иницијални трошоци да пристапат до глобални клиенти, да ги пласираат своите производи и услуги на меѓународни пазари и да се вклучат во глобалните вредносни синџири. Ова ја зголемува нивната видливост и конкурентност овозможувајќи им да се

натпреваруваат со поголеми и поетаблирани компании, особено во мал пазарен сегмент каде што локалното знаење и креативност претставуваат компаративна предност (Nambisan, 2017).

Финтек иновациите претставуваат еден од најсилните механизми за **финансиска инклузија** во земјите во развој. Преку мобилни пари, дигитални паричници и онлајн микрокредитирање, милиони луѓе кои традиционално биле исклучени од формалниот финансиски систем добиваат можност да штедат, инвестираат и започнат сопствени бизниси. Ова е особено значајно за маргинализираните групи, како што жените се претприемачи, младите и руралните заедници, за кои дигиталните финансиски услуги често претставуваат прва точка на економска инклузија (UNCTAD, 2025).

Дигиталното претприемништво нуди значителен потенцијал за **адресирање клучни, социјални и еколошки предизвици** во земјите во развој. Преку развој на дигитални решенија во области, како што се: здравството, образованието, земјоделството и чистата енергија, претприемачите можат да придонесат за подобрување на квалитетот на животот и постигнување на целите за одржлив развој. Апликации за телемедицина, платформи за онлајн учење и решенија за управување со обновливи извори на енергија се примери за дигитални иновации кои комбинираат економска вредност со позитивно социјално влијание (George et al., 2021).

Развојот на дигиталното претприемништво често делува како катализатор за формирање и зајакнување **локални стартап екосистеми**. Овие екосистеми вклучуваат: инкубатори, акцелератори, простори за заедничка работа, образовни програми и мрежи на инвеститори и ментори. Таквата поддржувачка инфраструктура овозможува размена на знаење, пристап до ресурси и градење социјален капитал, што е особено важно во средини со ограничени формални институции. На долг рок, развојот на овие екосистеми создава самоодржлива и динамична средина за иновации и претприемачки раст (World Bank, 2023).

Во табела бр. 1.4.1. сумирани се клучните предизвици и можности за дигиталното претприемништво во земјите во развој.

Табела бр. 1.4.1.: Клучни предизвици и можности за дигиталното претприемништво во земјите во развој

Категорија	Предизвици	Можности
Инфраструктура	Недостаток од интернет, комуникациски и енергетски ресурси	Мобилни технологии, соларна и децентрализирани ресурси
Финансии	Ограничен пристап до капитал	Финтек, мобилни пари, групно финансирање

Категорија	Предизвици	Можности
Човечки капитал	Дигитален јаз, недостаток од вештини	Онлајн образование, глобален пристап до знаење
Институции	Институционални празнини, корупција	Флексибилни бизнис модели, неформални мрежи
Пазар	Мали локални пазари, силна конкуренција	Пристап до глобални пазари, развој на пазарни ниши

Извор: Сопствено истражување

Дигиталното претприемништво значи претставува значајна развојна можност за земјите во развој, бидејќи овозможува економско „скокање“, финансиска инклузија и социјални иновации, дури и во услови на ограничени ресурси. Сепак, реализацијата на овие можности зависи од способноста на земјите да ги адресираат постоечките предизвици и да изградат политики за поддршка и екосистеми. Во тој контекст, дигиталното претприемништво може да стане клучен столб на инклузивен и одржлив развој доколку се поддржи со соодветна институционална, образовна и технолошка рамка.

Емпириските искуства од различни региони во светот јасно покажуваат дека дигиталното претприемништво може да се развива и во услови на ограничени ресурси, доколку постои комбинација од технолошки пристап, локално знаење и иновативни бизнис модели. Затоа, целосното искористување на потенцијалот на дигиталното претприемништво бара сеопфатен и координиран пристап кој вклучува:

- континуирани инвестиции во дигитална и енергетска инфраструктура,
- развој на дигитални вештини и образовни програми,
- јасна и предвидлива регулаторна рамка,
- и активна поддршка за локалните стартап екосистеми.

Со надминување на структурните предизвици и стратешко искористување на дигиталните можности, дигиталното претприемништво може да стане клучен двигател на одржлив, инклузивен и отпорен развој во земјите во развој во 21-от век.

1.5. Претприемачки начин на размислување за дигитална трансформација

Дигиталната трансформација не може да се сведе единствено на воведување нови информациско-комуникациски технологии или дигитални алатки. Таа претставува длабока и системска промена која ги опфаќа организациската култура, стратешката ориентација и доминантниот начин на

размислување во организацијата. Во својата суштина, дигиталната трансформација подразбира преиспитување на начинот на кој организациите создаваат вредност, носат одлуки и одговараат на динамичните пазарни и технолошки промени. Во овој процес, централна улога има претприемачкиот начин на размислување (англ. entrepreneurial mindset), кој се јавува како клучен нематеријален ресурс за успешно справување со неизвесноста и комплексноста на дигиталната ера.

Претприемачкиот начин на размислување се карактеризира со проактивност, иновативност, подготвеност за преземање пресметани ризици и ориентација кон континуирано учење и адаптација. Токму овие карактеристики им овозможуваат на организациите не само да реагираат на технолошките промени, туку и активно да ги обликуваат и да ги претворат во извор на конкурентска предност. Оттука, дигиталната трансформација не е исклучиво технолошки, туку пред сè човечки и когнитивен процес, во кој начинот на размислување на вработените и менаџерите игра пресудна улога.

Претприемачкиот начин на размислување може да се дефинира како когнитивна рамка која го обликува начинот на кој поединците ги перципираат можностите, ризиците и ресурсите, како и начинот на кој реагираат на неизвесноста. Тој опфаќа збир од уверувања, ставови и компетенции кои поттикнуваат претприемничко однесување, како што се: иницирање промени, експериментирање и создавање иновации. Според Kooskora (2020), успехот на дигиталната трансформација во голема мера зависи од организациската култура и доминантниот начин на размислување, при што поединците со изразен претприемачки менталитет и визија се носители на трансформационските процеси.

Во овој контекст, Neeley и Leonardi (2022) го воведуваат концептот на „дигитален начин на размислување“ (англ. digital mindset), кој го дефинираат како збир од ставови и однесувања што им овозможуваат на поединците и организациите да ги препознаат можностите што ги нуди дигиталната технологија и да ги трансформираат во конкретна вредност. Дигиталниот начин на размислување е тесно поврзан со претприемачкиот, но има поизразен фокус на разбирање на потенцијалот на дигиталните технологии, податоците и платформите. Во практика, овие два концепта се дополнуваат и заедно претставуваат основа за ефективна дигитална трансформација.

Во дигиталната ера, претприемачкиот начин на размислување се манифестира преку неколку клучни компоненти:

- **Препознавање и артикулација на можности** – способност да се идентификуваат нови можности за создавање вредност преку примена на дигитални технологии, податоци и нови бизнис модели;

- **Проактивност и иницијативност** – подготвеност да се преземе иницијатива, да се истражуваат нови идеи и да се експериментира со дигитални решенија, наместо пасивно следење на пазарните трендови;
- **Преземање пресметани ризици** – подготвеност за инвестирање во нови дигитални проекти и иновации, со свесно управување со ризиците и балансирање помеѓу потенцијалните добивки и загуби;
- **Иновативност и креативност** – континуирано барање алтернативни и поефикасни решенија за организациските и пазарните проблеми, често преку интердисциплинарен пристап и рекомбинација на постоечки знаења;
- **Упорност и отпорност** – способност да се прифатат неуспесите како составен дел од процесот на учење и иновации и да се продолжи со адаптација и подобрување;
- **Фокус на клиентите** – длабоко разбирање на потребите, очекувањата и однесувањето на клиентите во дигиталниот контекст и користење на тие сознанија за дизајнирање супериорни кориснички искуства;
- **Соработка и вмрежување** – отвореност кон соработка со различни актери во рамките на дигиталните екосистеми вклучувајќи: стартапи, технолошки партнери, клиенти и истражувачки институции.

Произлегува дека претприемачкиот начин на размислување претставува клучна основа врз која се гради успешната дигитална трансформација. Без ваков менталитет, дигиталните иницијативи ризикуваат да останат фрагментирани, технолошки ориентирани и без суштинско влијание врз организациските перформанси. Затоа, развојот и поттикнувањето на претприемничкиот начин на размислување треба да се смета за стратешки приоритет за организациите кои сакаат одржливо да се трансформираат и да создаваат вредност во дигиталната економија.

Улогата на претприемачкиот начин на размислување во дигиталната трансформација

Претприемничкиот начин на размислување претставува еден од клучните нематеријални двигатели на дигиталната трансформација, бидејќи директно влијае врз начинот на кој организациите ја перципираат технологијата, управуваат со промените и создаваат нова вредност. Неговата улога се манифестира преку неколку меѓусебно поврзани димензии, кои заедно овозможуваат поуспешна и поодржлива трансформација. Во продолжение претставени се овие димензии.

Справување со неизвесноста и комплексноста: дигиталната трансформација е инхерентно неизвесен процес, обележан со брзи технолошки промени, непредвидливи пазарни реакции и постојано преобликување на конкурентската средина. Претприемачкиот начин на размислување им овозможува на лидерите и вработените да ја прифатат оваа неизвесност како можност, а не како закана. Наместо потпирање врз ригидни планови и долгорочни

предвидувања, организациите со изразен претприемачкиот менталитет користат експериментирање, учење преку проба и грешка и итеративен пристап кон промените (Maseda et al., 2025). На овој начин, неизвесноста станува составен дел од процесот на иновации, а не фактор што ја парализира организацијата.

Поттикнување континуирани иновации: дигиталната трансформација не е еднократен проект, туку континуиран процес кој бара постојано преиспитување и унапредување на производите, процесите и бизнис моделите. Претприемачкиот начин на размислување создава култура во која иновацијата се смета за заедничка одговорност, а не исклучиво за задача на одделите за истражување и развој. Вработените се охрабруваат да предлагаат нови идеи, да ги предизвикуваат постоечката практика и да експериментираат со алтернативни решенија, што ја зголемува способноста на организацијата за адаптација и обновување (Stolze et al., 2018).

Активно искористување на новите технологии: напредните дигитални технологии, како што се: вештачката интелигенција, блокчејнот, интернетот на нештата и аналитиката на големи податоци, нудат значителен потенцијал за создавање нови форми на вредност. Сепак, сами по себе, технологиите не гарантираат успех. Претприемачкиот начин на размислување игра клучна улога во трансформирањето на технолошкиот потенцијал во конкретни организациски и пазарни придобивки. Тој ги мотивира организациите активно да ги истражуваат можностите што ги нудат новите технологии, да експериментираат со нивната примена и да развиваат иновативни решенија кои одговараат на реалните потреби на клиентите и пазарот.

Градење агилни и флексибилни организациски структури: во дигиталната економија, способноста за брза реакција и приспособување е критичен фактор за конкурентност. Претприемачкиот начин на размислување придонесува кон создавање поагилни и помалку хиерархиски организациски структури, во кои одлуките се носат поблиску до изворот на информациите, а тимовите имаат поголема автономија. Ова ја зголемува брзината на одговор на пазарните промени, ја олеснува меѓуфункционалната соработка и ја подобрува способноста на организацијата да управува со сложени и динамични процеси во рамките на дигиталната трансформација.

Ориентација кон создавање вредност за клиентите: успешната дигитална трансформација мора да биде водена со јасно разбирање на потребите, очекувањата и однесувањето на клиентите. Претприемачкиот начин на размислување става силен акцент врз клиентската перспектива, поттикнувајќи ги организациите континуирано да го преиспитуваат начинот на кој создаваат и испорачуваат вредност. Преку користење дигитални податоци, аналитички алатки и директна интеракција со корисниците, организациите со претприемачки

менталитет можат да дизајнираат персонализирани, релевантни и иновативни решенија, што е клучно за долгорочен успех на дигиталните иницијативи.

Развивање претприемачки начин на размислување

Градењето и одржувањето претприемачки начин на размислување во рамките на една организација претставува сложен и долгорочен процес, кој не може да се постигне преку изолирани иницијативи или краткорочни интервенции. Напротив, тој бара континуирана посветеност од страна на врвното раководство, систематски пристап кон развојот на човечкиот капитал и длабоки промени во организациската култура и практика. Претприемачкиот начин на размислување се развива постепено, преку секојдневните однесувања, начинот на носење одлуки и начинот на кој организацијата се однесува кон ризикот, иновациите и неуспехот.

Во продолжение прикажани се неколку клучни стратегии кои се покажале како особено значајни за поттикнување и институционализирање на претприемачкиот начин на размислување во контекст на дигиталната трансформација.

Лидерство и визија: лидерите имаат централна улога во обликувањето на претприемачката култура. Тие не само што треба да формулираат јасна и инспиративна визија за дигиталната иднина на организацијата, туку и активно да ја комуницираат и поддржуваат преку сопствен пример. Преку охрабрување на иновациите, толеранција кон разумен ризик и поддршка на нови идеи, лидерите создаваат психолошка сигурност кај вработените, што е предуслов за претприемачко однесување (Fisher, 2022).

Образование и обука: континуираното учење претставува темел за развој на претприемачкиот начин на размислување. Организациите треба да инвестираат во систематски програми за образование и обука кои ги опфаќаат и техничките и нетехничките аспекти на дигиталната ера. Покрај дигиталните и технолошките вештини, особено значајни се и т.н. „меки вештини“, како: критичко размислување, креативно решавање проблеми, тимска работа и интердисциплинарна соработка, кои директно го поддржуваат претприемачкото однесување (Rahmi et al., 2025).

Создавање култура на експериментирање: организациите кои успешно развиваат претприемачки начин на размислување создаваат средина во која експериментирањето е прифатено како нормален и вреден дел од процесот на учење и иновации. Наместо да се санкционира неуспехот, фокусот се става врз извлекување поуки и брзо приспособување. Примената на пристапи како агилен развој, креативно размислување и создавање брзи прототипови овозможува тестирање идеи со минимални ресурси и побрзо учење од пазарот.

Наградување и признание: системите за наградување и признание имаат силен сигнален ефект врз однесувањето на вработените. За да се поттикне

претприемачки начин на размислување, овие системи треба да бидат усогласени со целите на дигиталната трансформација. Препознавањето и наградувањето на иницијативноста, креативноста, преземањето пресметани ризици и соработката испраќа јасна порака дека иновативното и претприемачко однесување е вреднувано и посакувано.

Внатрешно претприемништво (Intrapreneurship): поттикнувањето на внатрешното претприемништво претставува еден од најефективните механизми за развој на претприемачки начин на размислување во големите и етаблирани организации. Преку создавање внатрешни инкубатори, корпоративни хакатони, лаборатории за иновации и натпревари за нови идеи, вработените добиваат простор и ресурси да развиваат и тестираат нови бизнис концепти во рамките на организацијата, без потреба да ја напуштат.

Во табела бр. 1.5.1. прикажани се клучните стратегии за развивање претприемачки начин на размислување со краток опис за нив.

Табела бр. 1.5.1: Клучни стратегии за развивање претприемачки начин на размислување

Стратегија	Опис
Лидерство и визија	Поставување јасна визија и активно охрабрување на иновациите
Образование и обука	Развивање дигитални, аналитички и меки вештини
Култура на експериментирање	Прифаќање на неуспехот како дел од процесот на учење
Наградување и признание	Усогласување на стимулативните системи со иновативните однесувања
Внатрешно претприемништво	Охрабрување на вработените да развиваат нови бизнис идеи

Извор: Сопствено истражување

Предизвици во развивањето претприемачки начин на размислување

Иако претприемачкиот начин на размислување сè почесто се препознава како клучен предуслов за успешна дигитална трансформација, многу организации наидуваат на сериозни тешкотии при неговото развивање и институционализирање. Овие предизвици најчесто се длабоко вкоренети во организациската култура, структурите и воспоставената практика, што го прави процесот на промена сложен и бавен. Меѓу најчестите и најзначајни пречки се издвојуваат *отпор кон промени, култура на избегнување ризик, организациски*

силоси и ограничена соработка, недостаток од ресурси и краткорочен ориентациски фокус (Alabi, 2025).

Отпор кон промени: отпорот кон промени е еден од најраспространетите предизвици во организациите. Вработените и менаџерите често покажуваат скептицизам или отпор поради страв од непознатото, загуба на сигурноста, промена на улогите или нарушување на постојните рутини и позиции на моќ. Овој отпор може да се манифестира како пасивна незаинтересираност, но и како активна опструкција на иновативните иницијативи.

Култура на избегнување ризик: во многу организации доминира култура која го санкционира неуспехот и ги наградува исклучиво „сигурните“ одлуки. Таквиот пристап создава средина во која вработените се демотивирани да експериментираат, да предлагаат неконвенционални идеи или да преземаат пресметани ризици. Како резултат од тоа, иновациите се сведуваат на инкрементални подобрувања, наместо на вистински трансформативни решенија.

Организациски силоси и ограничена соработка: функционалните и хиерархиските силоси претставуваат сериозна пречка за развој на претприемачки начин на размислување. Кога одделите работат изолирано, со ограничена размена на информации и знаења, се намалуваат можностите за интердисциплинарна соработка и креативна синергија. Ова директно го попречува процесот на иновации, кој по својата природа бара поврзување на различни перспективи, вештини и искуства.

Недостаток од ресурси: ограничените ресурси во форма на време, финансиски средства и квалификуван кадар, честопати претставуваат практична пречка за развој на претприемачки иницијативи. Во услови на преоптовареност со оперативни задачи, вработените ретко имаат простор да се посветат на експериментирање и развој на нови идеи. Дополнително, недостатокот од соодветни дигитални и претприемачки вештини може да го забави или оневозможи спроведувањето иновативни проекти.

Краткорочен ориентациски фокус: многу организации функционираат под силен притисок за остварување краткорочни резултати, често мерени преку квартални финансиски индикатори. Овој краткорочен фокус може да го обесхрабри инвестирањето во долгорочни иновативни иницијативи, чиј поврат не е веднаш видлив. Како последица, претприемачките идеи кои бараат време за развој и тестирање остануваат маргинализирани.

Претприемачкиот начин на размислување претставува неопходен, но не и автоматски предуслов за успешна дигитална трансформација. Тој им овозможува на организациите поефикасно да се справат со неизвесноста, да ги препознаат и искористат можностите што ги нудат новите технологии и да изградат култура на континуирани иновации. Сепак, неговото развивање е комплексен и повеќеслоен процес кој бара јасна поддршка од раководството, длабоки промени во

организациската култура и континуирани инвестиции во образование, обука и организациски развој.

И покрај значајните предизвици, организациите кои ќе успеат да го вградат претприемничкиот дух ќе можат подобро да се приспособат на динамиката на дигиталната ера, да иновираат поодржливо и да создадат долгорочна конкурентска предност во сè покомплексното дигитално опкружување.

ГЛАВА 2: СТРАТЕГИИ И АЛАТКИ ЗА ДИГИТАЛИЗАЦИЈА НА ПРЕТПРИЕМАЧКИТЕ АКТИВНОСТИ

2.1. Улогата, значењето и влијанието на дигитализацијата во модерното претприемништво

Дигитализацијата, сфатена како процес на усвојување и интензивирање на употребата на дигитални технологии на ниво на организација, индустрија, национална економија или поширок регион, предизвика длабоки и структурни промени во современото општество и економскиот систем (Orellana, 2017). Овој процес, кој често се поистоветува со поимот дигитална трансформација, ја надминува рамката на чисто технолошка модернизација и претставува сеопфатно преобликување на деловните процеси, организациските структури, стратегиите и бизнис моделите. Преку интеграција на дигиталните технологии, организациите добиваат можност не само да ја подобрат својата ефикасност, туку и да идентификуваат нови извори на вредност и да ја зајакнат својата конкурентска позиција во динамичното пазарно опкружување (Awady et al., 2024; Schwertner, 2017).

Влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото е особено изразено бидејќи таа суштински го трансформира претприемачкиот пејзаж и придонесува кон т.н. демократизација на претприемништвото. Со намалување на трошоците за влез, олеснување на пристапот до информации и отворањето на глобалните пазари, дигиталните технологии создаваат нови можности за поединци и мали тимови да започнат и да развиваат бизниси, без оглед на нивната географска локација или почетни ресурси (Lamine et al., 2023; Reddy and Reinartz, 2017). Во суштината на оваа трансформација лежи и способноста на дигиталните технологии да овозможат скалабилност и да создадат нови форми на интеракција со потрошувачите. На овој начин, дигитализацијата не само што поттикнува иновации, туку и ја проширува базата од потенцијални претприемачи.

Технологиите, како: компјутерското работење во облак (англ. cloud computing), аналитиката на големи податоци (англ. big data analytics), вештачката интелигенција, интернетот на нештата и блокчејн технологиите, овозможуваат развој на иновативни и флексибилни бизнис модели, оптимизација на оперативните процеси и носење одлуки засновани врз податоци (Lamine et al., 2023; Li and Yao, 2021; Obschonka and Audretsch, 2020). Овие технологии не функционираат исклучиво како оперативни алатки, туку дејствуваат и како катализатори на нови претприемачки можности менувајќи го начинот на кој можностите се идентификуваат, проценуваат и експлоатираат (Nambisan, 2017).

Како резултат од овие процеси се појавува дигиталното претприемништво, кое ги опфаќа и целосно новите бизнис потфати и дигиталната трансформација на

постоечките компании преку развој и примена на дигитални технологии. Овој облик на претприемништво се одликува со висока флексибилност, агилност и способност за брзо приспособување кон променливите пазарни услови. Дигиталните претприемачи функционираат во глобален контекст, соработуваат со партнери од различни земји и активно ги користат дигиталните платформи за пристап до клиенти, ресурси и знаење. Ова води кон формирање дигитални претприемачки екосистеми, во кои дигиталната инфраструктура, платформите и институционалната поддршка имаат централна улога во поттикнувањето на претприемачките активности (Sussan and Acs, 2017).

Значењето на дигитализацијата за современото претприемништво дополнително се согледува преку нејзиното влијание врз економскиот раст и вработувањето. Емпириските истражувања укажуваат дека малите и средните претпријатија (МСП) кои активно ги усвојуваат дигиталните технологии бележат повисоки стапки на раст, зголемена продуктивност и поголема способност за создавање работни места во споредба со тие кои остануваат технолошки неадаптирани (OECD, 2021a; OECD, 2021b). Дигитализацијата им овозможува на МСП не само да ја зголемат својата оперативна ефикасност, туку и да ги иновираат производите, услугите и бизнис моделите, што е клучно за долгорочен и одржлив економски развој (Caputo et al., 2021; European Commission, 2020; Eller et al., 2020; Weill and Woerner, 2018).

Покрај структурните и економските ефекти, дигитализацијата значително влијае и врз когнитивните и бихејвиоралните аспекти на претприемништвото. Претприемничкиот начин на размислување во дигиталната ера подразбира подготвеност за континуирано експериментирање, учење од неуспех и брзо приспособување кон новите услови. Дигиталните алатки овозможуваат брзо прототипирање, тестирање и итеративен развој на идеи, со што се намалуваат ризиците и трошоците поврзани со иновациите. Оваа агилност претставува клучен фактор за опстанок и успех во динамичното и конкурентно дигитално опкружување. Како што нагласуваат Antonizzi и Smuts (2020), длабокото разбирање на односот помеѓу дигиталното претприемништво и дигиталната трансформација е од суштинско значење за поединците и организациите кои настојуваат да создадат нови или да ги трансформираат постоечките бизнис потфати преку иновативна примена на дигиталните технологии.

Сепак, и покрај значајните можности што ги нуди дигитализацијата, таа носи и сериозни предизвици. Претприемачите се соочуваат со потреба од постојано надградување на дигиталните вештини, справување со ризиците поврзани со сајбер-безбедноста и заштитата на податоците, како и со управување со промените во организациската култура и начинот на работа. За успешно справување со овие предизвици, неопходен е стратешки и систематски пристап кон дигитализацијата, усогласен со деловните цели, ресурсите и специфичните потреби на клиентите и пазарите. Во таа насока, следните поглавја се фокусираат

врз анализа на стратегиите, алатките и практиките кои им стојат на располагање на претприемачите за ефективна и одржлива дигитализација на нивните активности.

2.2. Стратегии на дигитализација во дигиталното претприемништво

Успешното позиционирање и опстанок во динамичното дигитално опкружување наметнува потреба претприемачите да развијат и да спроведат кохерентни, интегрирани и долгорочно ориентирани стратегии за дигитализација. Овие стратегии не можат да се применуваат по универзален модел, туку мора внимателно да се приспособат врз специфичниот контекст во кој функционира претпријатието, вклучително индустриските карактеристики, големината и зрелоста на организацијата, расположливите ресурси и карактеристиките на целните пазари. Сепак, и покрај оваа контекстуална разновидност, во литературата, се идентификуваат неколку заеднички стратешки столбови кои се од суштинско значење за секој претприемач што настојува систематски да ги искористи можностите на дигиталната ера.

Овие стратешки пристапи опфаќаат различни димензии на работењето, од градењето и управувањето со односите со клиентите, преку оптимизацијата на внатрешните процеси, па сè до развојот на иновативни бизнис модели. Во нивната основа лежи сознанието дека дигитализацијата не претставува изолирана технолошка иницијатива, туку стратешки императив кој има системско влијание врз целокупната организација, нејзината структура, културата и начинот на носење одлуки (Weill and Woerner, 2018).

Формирањето ефективна стратегија за дигитализација започнува со артикулирање јасна визија за тоа како дигиталните технологии можат да придонесат кон создавање супериорна вредност за потрошувачите и зајакнување на конкурентската позиција на претпријатието. Овој процес подразбира длабинско разбирање на потребите, очекувањата и однесувањето на потрошувачите, како и критичка процена на технолошките трендови и нивниот потенцијал за трансформација на постоечките производи, услуги и процеси. Според Weill и Woerner (2018), компаниите кои успешно дигитално се трансформираат систематски одговараат на неколку клучни прашања, поврзани со идентификацијата на дигиталните закани и можности, дефинирањето на нивната улога во дигиталните екосистеми и изборот на соодветен дигитален бизнис модел.

Во таа насока, во продолжение разгледани се клучните стратегии за дигитализација кои се од особено значење за дигиталното претприемништво. Тие вклучуваат *стратегии ориентирани кон потрошувачите, употреба на аналитика на податоци за поддршка на одлучувањето, примена на компјутерско работење во облак, развој на стратегии за дигитален*

маркетинг, имплементација на електронски и мобилен бизнис, креирање сајбер безбедно опкружување, постојано создавање дигитални иновации, стратегии на одржливи иницијативи, развој на дигитални таленти и користење колаборативна работа од далечина. Секоја од овие стратегии претставува критичен елемент во процесот на создавање одржлива конкурентска предност и долгорочен раст во сè покомплексната дигитална економија.

2.2.1. Стратегии базирани врз потрошувачите

Во услови на дигитална економија, рамнотежата на моќта во пазарните односи значително се помести во корист на потрошувачите. Благодарение на лесниот пристап до информации, распространетоста на социјалните медиуми и развојот на дигиталните платформи, потрошувачите денес подобро се информирани, меѓусебно поврзани и поактивни во изразувањето на своите ставови и очекувања. Како последица од тоа, традиционалните, производно ориентирани стратегии сè почесто се покажуваат како недоволни, а пристапите што го поставуваат потрошувачот во центарот на деловните активности стануваат клучен предуслов за конкурентност и долгорочен успех. За дигиталните претприемачи, ова подразбира дека процесот на создавање вредност мора да започне и да заврши со темелно разбирање на потребите, желбите и искуствата на потрошувачите (Dalsace et al., 2025).

Стратегиите базирани врз потрошувачите не се ограничуваат само на обезбедување квалитетна корисничка поддршка, туку претставуваат систематски и интегриран пристап кон управување со односите со потрошувачите. Тие вклучуваат континуирано собирање, анализа и интерпретација на податоци за потрошувачите, како и носење одлуки засновани врз овие сознанија, со цел креирање персонализирани, релевантни и супериорни искуства низ сите активности насочени кон потрошувачите. Дигиталните технологии имаат централна улога во овој процес бидејќи овозможуваат следење и мапирање на потрошувачките патувања (consumer journeys), идентификација на критичните моменти во интеракцијата со брендот и откривање нови можности за иновации и подобрување (Hamilton and Price, 2019). Како што нагласуваат Hamilton и Price (2019), разбирањето на овие патувања претставува темел за развој на ефективна стратегија ориентирана кон потрошувачите, која може да води кон создавање одржлива конкурентска предност.

Еден од клучните елементи на стратегиите базирани врз потрошувачите е персонализацијата. Со примена на аналитиката на податоци, алгоритмите за машинско учење и вештачката интелигенција, дигиталните претприемачи можат да понудат персонализирани производи, услуги, содржини и понуди, приспособени на индивидуалните потреби и на преференциите на секој

потрошувач. Овој пристап не само што придонесува за зголемена лојалност и задоволство на клиентите, туку и ја подобрува ефикасноста на маркетинг активностите, преку подобро таргетирање и оптимизација на ресурсите. Дигиталните платформи, како веб-страниците за е-трговија и мобилните апликации, овозможуваат прибирање и обработка на податоци во реално време, што им овозможува на претприемачите навремено да ги детектираат промените во однесувањето на потрошувачите и флексибилно да ги приспособат своите стратегии.

Понатаму, стратегиите базирани врз потрошувачите сè повеќе се реализираат преку создавање омни-канално (англ. omnichannel) искуство. Во овој контекст, потрошувачите очекуваат непречено и конзистентно искуство при интеракција со брендот, без разлика дали тоа се одвива преку веб-страница, мобилна апликација, социјални медиуми или физичка локација. Остварувањето вакво искуство бара високо ниво на интеграција помеѓу различните канали за комуникација и продажба, како и усогласеност на информациите, понудите и услугите. За дигиталните претприемачи, ова значи надминување на концептот на поединечни канали и градење кохерентен дигитален екосистем кој им овозможува на клиентите флексибилно да комуницираат со брендот на начин кој најмногу им одговара.

Исто така, долгорочниот успех на стратегиите базирани врз потрошувачите, во голема мера, зависи од организациската култура. Центричноста кон клиентите мора да биде вградена во целата организација, од стратешките одлуки на врвниот менаџмент до секојдневните интеракции на вработените со потрошувачите. Ова подразбира развој на култура на емпатија, каде што вработените се охрабруваат активно да ги разбираат, предвидуваат и задоволуваат потребите на потрошувачите. Како што истакнуваат Dalsace и соработниците (2025), дигиталните технологии и ефективното лидерство имаат клучна улога во одржувањето и унапредувањето на центричноста кон клиентите бидејќи овозможуваат континуирана блискост со клиентските потреби и навремено реагирање на промените во нивното однесување. За дигиталните претприемачи, ова значи дека инвестициите во дигитални алатки и платформи мора да бидат надополнети со инвестиции во човечкиот капитал и градење организациска култура што доследно го става клиентот во фокусот на сите деловни активности.

2.2.2. Аналитика на податоци

Податоците претставуваат основен ресурс и двигател на современата дигитална економија. Секојдневното генерирање огромни количини податоци од различни извори, како што се: социјалните мрежи, мобилните уреди, дигиталните

платформи, сензорите поврзани преку интернетот на нештата и деловните трансакции, доведе до појава на нова парадигма на носење одлуки засновани врз податоци. Во овој контекст, аналитиката на податоците, која опфаќа систематско собирање, обработка и анализа на големи и разновидни сетови од податоци (big data) со цел идентификација на шеми, корелации, трендови и корисни сознанија, се наметнува како клучна стратешка алатка за дигиталните претприемачи. Способноста не само да се анализираат податоците, туку и ефективно да се дејствува врз основа на добиените увидувања, претставува фундаментален извор на одржлива конкурентска предност (Сао, 2025; Obschonka and Audretsch, 2020).

За дигиталните претприемачи, аналитиката на податоци не треба да се сфаќа како изолирана техничка функција, туку како стратешки ресурс кој ја поддржува целокупната деловна логика. Таа овозможува информирано носење одлуки во сите клучни домени на претпријатието, од развој на производи и услуги, преку маркетинг и продажба, до управување со операции, ризици и перформанси. За разлика од традиционалните пристапи кои често се потпираат врз интуиција или минато искуство, аналитиката на податоци овозможува пообјективно, побрзо и попрецизно носење одлуки. Истражувањата покажуваат дека комбинацијата на аналитика на големи податоци и вештачка интелигенција значително го унапредува претприемачкото носење одлуки овозможувајќи подобро препознавање на можностите и поефикасно предвидување на пазарните промени (Сао, 2025).

Една од најзначајните примени на аналитиката на податоци во дигиталното претприемништво се однесува на длабинското разбирање на потрошувачите. Преку анализа на податоци за однесувањето на потрошувачите, како што се: историја на купување, интеракции на веб-страници, активности на социјални медиуми и повратни информации, претприемачите можат да добијат прецизен увид во нивните потреби, преференции и проблеми. Овие сознанија овозможуваат сегментација на клиентската база во хомогени групи, развој на таргетирани маркетинг стратегии и персонализирани понуди. На пример, анализата на дигиталното однесување на клиентите може да се искористи за креирање персонализирани препораки за производи или за услуги, што не само што ја зголемува веројатноста за продажба, туку и го унапредува целокупното корисничко искуство.

Покрај тоа, аналитиката на податоци има централна улога во процесите на иновација и развој на нови производи и услуги. Преку систематска анализа на пазарните трендови, податоците од социјалните медиуми и повратните информации од корисниците, претприемачите можат навремено да ги идентификуваат незадоволените потреби и празнините на пазарот. Овој пристап, познат како иновација водена од податоци (англ. data-driven innovation), овозможува намалување на ризикот од неуспех бидејќи новите решенија се развиваат врз основа на реални пазарни сигнали, а не само врз претпоставки. Како

што истакнува Chae (2020), дигиталните претприемачи кои оперираат во домените на вештачката интелигенција и аналитиката на податоци имаат посебна предност бидејќи можат директно да ги трансформираат податоците во иновативни производи и бизнис модели.

Аналитиката на податоци, исто така, значително придонесува за зголемување на оперативната ефикасност. Преку анализа на податоци од производните процеси, синцирите на снабдување и логистичките системи, претприемачите можат да ги идентификуваат тесните грла, да ги оптимизираат ресурсите и да ги намалат оперативните трошоци. Предиктивната аналитика, на пример, овозможува предвидување на идната побарувачка, што помага во подобро управување со залихите и минимизирање на ризиците од недостаток или вишок производи. Во контекст на интернетот на нештата, каде што огромен број поврзани уреди континуирано генерираат податоци, потенцијалот за оптимизација и автоматизација на операциите преку аналитика на податоци е уште поизразен (Nambisan et al., 2019).

Сепак, имплементацијата на ефективна стратегија за аналитика на податоци носи и значајни предизвици. Претприемачите се соочуваат со потребата од инвестиции во соодветна технолошка инфраструктура за собирање, складирање и обработка на податоците, како и со прашања поврзани со квалитетот, безбедноста и приватноста на податоците. Подеднакво важен аспект е и развојот на човечкиот капитал, односно обезбедување соодветни аналитички вештини преку вработување специјализиран кадар или континуирана обука на постоечките вработени. Исто така, клучен предуслов за успешна примена на аналитиката на податоци е градењето култура водена од податоци (англ. data-driven culture), во која носењето одлуки засновано врз факти и анализи е системски поттикнувано и поддржано на сите нивоа на организацијата. Како што нагласуваат Obschonka и Audretsch (2020), новата ера на вештачката интелигенција и големите податоци бара од претприемништвото активно да ги прифати овие алатки и пристапи за да остане релевантно, иновативно и конкурентно во дигиталната економија.

2.2.3. Компјутерско работење во облак

Компјутерското работење во облак (англ. cloud computing) се вбројува меѓу најзначајните технолошки иновации на дигиталната ера и претставува еден од клучните стратешки столбови на современото дигитално претприемништво. Овој концепт се однесува на обезбедување компјутерски ресурси и услуги, како што се: серверите, складишните капацитети, базите од податоци, мрежната инфраструктура, софтверските апликации, аналитичките алатки и интелигентните системи, преку интернет, без потреба од нивно физичко поседување и одржување.

За претприемачите, а особено за стартапите и малите и средните претпријатија (МСП), ваквиот модел претставува радикална промена бидејќи ја намалува потребата од значителни почетни инвестиции во ИКТ инфраструктура и овозможува пристап до напредни технолошки ресурси преку флексибилен модел на плаќање според користење (англ. pay-as-you-go) (Ross and Blumenstein, 2015).

Стратешката релевантност на компјутерското работење во облак за дигиталното претприемништво произлегува од неговата способност да обезбеди високо ниво на агилност, скалабилност и трошочна ефикасност. Агилноста се манифестира преку можноста претприемачите брзо да развиваат, тестираат и имплементираат нови дигитални производи и услуги. Наместо долгите и скапи процеси на набавка и инсталација на хардвер, облачните платформи овозможуваат речиси моментално креирање развојни околин и имплементација на разновидни апликации. Ова значително го скратува времето за излез на пазарот (time-to-market), што е критичен фактор во високо конкурентното и динамично дигитално опкружување, каде што брзината често пати ја одредува успешноста на претприемачките потфати.

Скалабилноста претставува уште една суштинска предност на облачните решенија. Дигиталните бизниси, особено базирани врз платформи или е-трговија, често се соочуваат со нагли и непредвидливи промени во побарувачката. Компјутерското работење во облак овозможува автоматско приспособување на капацитетите, при што зголемувањето или намалувањето на ресурсите се прави во согласност со реалните потреби на бизнисот. На тој начин, претприемачите можат да обезбедат континуитет на услугите и стабилно корисничко искуство, без да инвестираат во скапа инфраструктура која би била неискористена во периоди на пониска побарувачка. Истражувањата на Ross и Blumenstein (2015) укажуваат дека токму оваа еластичност и можноста за брзо приспособување се клучни фактори преку кои облакот го олеснува и забрзува развојот на претприемништвото кај МСП.

Од финансиски аспект, компјутерското работење во облак нуди значителни придобивки. Префрлањето од капитални инвестиции (анг. CapEx) кон оперативни трошоци (англ. OpEx) го намалува финансискиот притисок врз претприемачите и ја зголемува нивната флексибилност во управувањето со ресурсите. Наместо големи почетни вложувања, претприемачите плаќаат само за ресурсите што реално ги користат, што го намалува ризикот и овозможува подобра алокација на ограничените средства кон активности со повисока додадена вредност, како што се: иновациите, маркетингот и развојот на пазарите.

Покрај тоа, компјутерското работење во облак претставува технолошка основа за имплементација на други напредни дигитални стратегии. Многу решенија за аналитика на податоци, вештачка интелигенција и машинско учење се развиваат и испорачуваат токму преку облачни платформи, кои нудат висока

процесорска моќ и алатки за обработка на големи количини податоци. На овој начин, дури и мали претприемачки потфати можат да пристапат до технологии кои претходно биле резервирани за големи корпорации. Li и Yao (2021) ја нагласуваат синергијата помеѓу вештачката интелигенција и компјутерското работење во облак предлагајќи дигитален претприемачки модел во кој токму оваа комбинација претставува двигател на иновациите и конкурентската предност. Дополнително, облакот има важна улога и во стратегиите за интернационализација бидејќи овозможува глобална достапност на дигиталните услуги со минимални инвестиции во локална инфраструктура (Zangian et al., 2023).

Сепак, усвојувањето на компјутерското работење во облак не е лишено од предизвици. Прашањата поврзани со безбедноста на податоците, приватноста и регулаторната усогласеност се од особена важност, особено во контекст на обработка на чувствителни податоци за потрошувачите. Претприемачите мора внимателно да изберат доверливи провајдери на облачни услуги и да воспостават соодветни механизми за заштита на податоците, како и да обезбедат усогласеност со релевантните законски рамки, вклучително и Општата регулатива за заштита на податоците (GDPR) во Европската унија. Дополнително, управувањето со трошоците во облакот може да претставува предизвик доколку ресурсите не се оптимално конфигурирани, што ја нагласува потребата од воспоставување ефективна практика за управување со облачните ресурси (англ. cloud governance).

Може да се заклучи дека за дигиталните претприемачи, компјутерското работење во облак не претставува само технолошка алтернатива, туку стратешка неопходност. Неговото промислено и стратешко усвојување овозможува изградба на флексибилни, скалабилни и конкурентни бизнис модели, способни да се адаптираат и да напредуваат во сложената и брзо менлива дигитална економија на 21-от век.

2.2.4. Стратегии на дигитален маркетинг

Дигиталниот маркетинг претставува еден од клучните носечки столбови на современото претприемништво и опфаќа збир од маркетинг активности кои се реализираат преку дигитални технологии и интернет-базирани канали. Тој им овозможува на компаниите, без разлика на нивната големина, да комуницираат со постојните и потенцијалните потрошувачи преку пребарувачи, социјални медиуми, е-пошта, мобилни апликации и сопствени веб-платформи. За дигиталните претприемачи, чии бизнис модели често се темелат врз онлајн присуство и дигитални интеракции, добро осмислената стратегија за дигитален маркетинг не претставува само конкурентска предност, туку суштински

предуслов за опстанок, за видливост и за одржлив раст (Bizhanova et al., 2019; Necheporenko and Hrytsenko, 2025).

Една од најзначајните разлики помеѓу дигиталниот и традиционалниот маркетинг е високото ниво на мерливост и транспарентност. Додека традиционалните маркетинг канали често нудат ограничени можности за следење на ефектите од кампањите, дигиталниот маркетинг овозможува детално следење и анализа на перформансите во реално време. Претприемачите можат да користат напредни аналитички алатки за да ги следат клучните индикатори на успех, како што се: бројот на посети, стапките на ангажман, стапката на конверзија, трошокот по аквизиција, односно добивањето нов клиент (CPA) и вредноста на клиентот за време на неговиот животен циклус (CLV). Овие податоци овозможуваат континуирана оптимизација на маркетинг активностите, поефикасна распределба на ресурсите и носење одлуки засновани врз податоци, наместо на интуиција.

Современата стратегија за дигитален маркетинг опфаќа повеќе комплементарни канали и тактики кои, кога се координирани, можат да создадат силен синергетски ефект. Меѓу најважните компоненти се (Gamba, 2025):

- **Оптимизацијата на пребарувачките машини (SEO – Search Engine Optimization)** е стратешки процес насочен кон подобрување на видливоста на веб-страницата во органските резултати од пребарувачите. Високото рангирање за релевантни клучни зборови обезбедува континуиран и релативно нискобуџетен прилив на посетители, што го прави SEO долгорочна и одржлива маркетинг инвестиција;
- **Маркетингот на содржина (Content Marketing)** претставува фокусиран начин на создавање и дистрибуција на корисна, релевантна и квалитетна содржина со цел привлекување, информирање и ангажирање на целната публика. Преку блогови, видеа, поткасти, инфографикони и едукативни материјали, претприемачите градат доверба, кредибилитет и експертска позиција, што долгорочно влијае врз одлуките за купување;
- **Маркетингот на социјални медиуми (Social Media Marketing)** вклучува користење на социјалните платформи за промоција на брендот, интеракција со корисниците и градење заедница околу бизнисот. Комбинацијата од органски објави и платено рекламирање овозможува прецизно таргетирање специфични сегменти на пазарот и поттикнување двонасочна комуникација со клиентите;
- **Платеното дигитално рекламирање (PPC – Pay-Per-Click)** овозможува брзо генерирање сообраќај и видливост преку платени огласи, при што огласувачите плаќаат само кога корисникот ќе кликне на огласот. Овој модел е особено корисен за стартапи кои сакаат брзо да го тестираат пазарот или да лансираат нови производи;
- **Маркетингот преку е-пошта (Email Marketing)** претставува еден од најисплатливите дигитални канали за директна и персонализирана комуникација

со клиентите. Тој е особено ефикасен за градење долгорочни односи, негување потенцијални клиенти и поттикнување повторни купувања.

Истражувањата укажуваат дека најефективните дигитални претприемачи не ги применуваат овие тактики изолирано, туку како дел од интегрирана и кохерентна стратегија. Razak и соработниците (2024) покажуваат дека дигиталниот маркетинг е тесно поврзан со новите дигитални бизнис модели, при што синергијата помеѓу различните канали игра клучна улога во создавањето вредност. На пример, SEO и маркетингот на содржина можат да привлечат посетители, социјалните медиуми да го зголемат нивниот ангажман, а е-поштата да го поддржи процесот на конверзија и лојалност.

Покрај техничката и аналитичката димензија, успешната стратегија за дигитален маркетинг бара и јасна и автентична комуникација на вредностите и идентитетот на брендот. Во услови на висока конкуренција и информациска презаситеност, транспарентноста, доследноста и автентичноста стануваат клучни фактори за градење доверба кај потрошувачите. Bizhanova и соработниците (2019) нагласуваат дека дигиталниот маркетинг има значајно влијание врз развојот на претприемништвото, но истовремено бара свесност за неговите ограничувања и континуирано приспособување кон новите трендови.

Оттука, дигиталниот маркетинг не е статичен сет од алатки, туку динамичен и еволутивен процес. За претприемачите, успехот зависи од нивната способност постојано да учат, експериментираат и иновираат, приспособувајќи ги своите стратегии на брзите технолошки промени и на променливото однесување на потрошувачите (Necheporenko and Hrytsenko, 2025).

2.2.5. Електронски бизнис и мобилен бизнис

Електронскиот бизнис (англ. e-business) и мобилниот бизнис (англ. m-business) претставуваат два централни и меѓусебно поврзани столба на современото дигитално претприемништво, кои суштински го трансформираат начинот на кој се создава, испорачува и вреднува деловната вредност. Е-бизнисот, во својата најширока интерпретација, се однесува на интегрирана примена на интернетот и дигиталните технологии за поддршка и извршување на сите деловни функции во една организација, од маркетинг, продажба и услуги за клиенти, до управување со синцирот на снабдување, интерната координација и одржувањето на партнерските односи. Во тој контекст, е-трговијата (e-commerce) претставува подмножество на е-бизнисот, фокусирана исклучиво врз онлајн купопродажните трансакции и дигиталните канали за дистрибуција (Wood, 2024).

Мобилниот бизнис, пак, се јавува како следна фаза во еволуцијата на е-бизнисот, при што деловните активности се реализираат преку мобилни уреди, како што се паметните телефони и таблетите, користејќи безжични мрежи и

мобилни апликации. Тој не претставува само технолошка надградба, туку квалитативна промена во начинот на интеракција со клиентите овозможувајќи постојана поврзаност, контекстуалност и персонализација на услугите.

За дигиталните претприемачи, усвојувањето на е-бизнис моделот често претставува прв и најдостапен начин за влез во пазарот. Онлајн присуството овозможува глобален досег со значително пониски почетни инвестиции во споредба со традиционалните физички бизниси (англ. „brick-and-mortar“). Преку е-бизнисот, претприемачите можат да работат непрекинато, да опслужуваат клиенти во различни временски зони и да автоматизираат клучни процеси, како што се: нарачки, плаќања, логистика и корисничка поддршка. Ова создава цврста дигитална основа за скалабилен раст, каде што зголемувањето на обемот на работата не мора да биде пропорционално поврзано со зголемување на физичките ресурси.

Во рамките на е-бизнисот, претприемачите можат да избираат помеѓу различни деловни модели, како што се: директна продажба до потрошувачи (B2C), трансакции помеѓу бизниси (B2B), модели засновани врз претплата, дигитални платформи кои посредуваат меѓу различни групи корисници, како и модели базирани врз рекламирање. Флексибилноста на овие модели им овозможува на претприемачите да експериментираат и да ги приспособуваат своите стратегии според пазарните услови и потребите на клиентите.

Експоненцијалниот раст на употребата на паметни телефони доведе до брза експанзија на мобилниот бизнис, кој денес претставува доминантна компонента на дигиталната економија. Мобилниот бизнис не се сведува само на оптимизација на веб-страниците за мобилни уреди, туку подразбира „mobile-first“ или дури „mobile-only“ пристап во дизајнот на производите и услугите. Ова вклучува: развој на мобилни апликации, користење услуги базирани врз локација (англ. location-based services), мобилни плаќања и маркетинг преку известувања (англ. push notifications). За многу потрошувачи, паметниот телефон е примарен, ако не и единствен уред за пристап до интернет, што ја прави „mobile-first“ стратегијата императив за многу дигитални претприемачи. Овој пристап ги користи специфичните карактеристики на мобилните технологии, како што се: геолокацијата, камерите, биометриската автентикација и известувањата во реално време за да се создадат иновативни и контекстуално релевантни кориснички искуства.

Мобилните апликации, како еден од најзначајните елементи на м-бизнисот, овозможуваат подлабока и подолгорочна врска помеѓу претприемачите и клиентите. Тие нудат побогато интерактивно искуство, овозможуваат персонализирани услуги и претставуваат ефикасен канал за собирање податоци за однесувањето на корисниците. Преку овие податоци, претприемачите можат да имплементираат напредни стратегии за персонализација, лојалност и

гејмификација, со што се зголемува ангажманот и додадената вредност за клиентите.

Клучен предуслов за целосно искористување на потенцијалот на е-бизнисот и м-бизнисот е нивната интеграција во единствен омниканален модел. Современите потрошувачи очекуваат непречено и конзистентно искуство низ различни уреди и канали. Ова бара од претприемачите да обезбедат синхронизација на податоците во реално време, да го унифицираат идентитет на брендот и да ги координираат процесите низ сите канали. Ваквата интеграција води кон поголем ангажман, поголема доверба и зголемена вредност на односот со клиентите.

И покрај бројните придобивки, стратегиите за е-бизнис и м-бизнис се соочуваат и со значајни предизвици. Конкуренцијата во дигиталниот простор е интензивна, што бара постојани иновации и јасна диференцијација. Безбедноста на онлајн трансакциите и заштитата на личните податоци се критични фактори за одржување на довербата кај клиентите. Дополнително, развојот и одржувањето на напредните дигитални платформи и мобилните апликации бара значителни технички и финансиски ресурси, како и експертиза во дизајнот на корисничко искуство.

Оттука, за дигиталните претприемачи, стратешкото управување со електронскиот и мобилниот бизнис не е само технолошка одлука, туку суштински елемент за изградба на одржлив, конкурентен и профитабилен бизнис во дигиталната економија.

2.2.6. Сајбер безбедност

Со интензивирањето на дигитализацијата и сè поголемата зависност од дигитални платформи, апликации и податоци, сајбер безбедноста не претставува исклучиво техничка тема, при што прерасна во централен стратешки приоритет за дигиталните претприемачи. Бидејќи дигиталното претприемништво, во голема мера, се темели врз довербата на корисниците, континуитетот на дигиталните услуги и заштитата на информациските ресурси, секоја безбедносна слабост директно ја загрозува одржливоста и конкурентноста на бизнисот. Сајбер заканите, како што се: малициозен софтвер, фишинг напади, ransomware, неовластен пристап до системи и кражба на чувствителни податоци, се сè порафинирани и почести, а нивните последици можат да бидат сериозни и долготрајни. Тие вклучуваат директни финансиски загуби, прекини во работењето, нарушување на угледот, губење на довербата кај клиентите и партнерите, како и правни и регулаторни санкции. Оттука, проактивниот и интегриран пристап кон сајбер безбедноста е неопходен предуслов за стабилен

раст и долгорочен опстанок на дигиталните претприемачки потфати (Arroyabe et al., 2024; Benz and Chatterjee, 2020).

Малите и средните претпријатија (МСП), кои често се двигатели на иновациите и претприемачката активност, се особено ранливи на сајбер напади. Тие честопати се перципирани како полесни цели од страна на сајбер криминалците поради ограничените финансиски, човечки и технички ресурси за инвестирање во напредни безбедносни системи. Дополнително, во многу случаи, сајбер безбедноста не се смета за приоритет во раните фази на развој на стартапите, што дополнително ја зголемува изложеноста на ризици. Истражувањата покажуваат дека МСП се соочуваат со специфични предизвици, како што се: ниско ниво на свест за заканите, недостаток од специјализиран кадар и ограничени буџети за безбедносни инвестиции (Benz and Chatterjee, 2020). Ова укажува на потребата од развој на приспособени, скалабилни и финансиски достапни решенија за сајбер безбедност кои ќе бидат усогласени со реалните можности и потреби на дигиталните претприемачи.

Ефикасната стратегија за сајбер безбедност во дигиталното претприемништво треба да се темели врз повеќеслоен пристап кој интегрира технолошки, организациски и човечки аспекти. Од технолошка перспектива, тоа подразбира имплементација на основни и напредни безбедносни мерки, како што се: заштитни ѕидови, антивирусни и антималвер решенија, енкрипција на податоци, двофакторска автентикација и редовно ажурирање на софтверот и системите. Користењето сигурни облачни услуги може да обезбеди дополнително ниво на заштита бидејќи реномираните облачни провајдери инвестираат значителни ресурси во сајбер безбедност и располагаат со специјализирани тимови и инфраструктура. Во овој контекст, сè поголемо значење добива и концептот „безбедност по дизајн“ (англ. security by design), при што безбедносните механизми се вградуваат уште во фазата на дизајн и развојот на дигиталните производи и услуги, наместо да се додаваат дополнително.

Од организациска гледна точка, клучно е воспоставување јасни политики, стандарди и процедури за управување со сајбер ризиците. Ова вклучува дефинирање правила за управување со лозинки, контрола на пристап до чувствителни информации, класификација на податоците и јасно разграничување на одговорностите. Особено значаен е развојот на план за одговор на сајбер инциденти (англ. incident response plan), кој овозможува брза, координирана и ефикасна реакција во случај на безбедносен пробив, со цел минимизирање на штетите и побрзо обновување на деловните процеси. Редовните процени на ризикот, пенетрационите тестирања и безбедносните ревизии претставуваат дополнителни алатки за навремено идентификување и ублажување на потенцијалните ранливости (ENISA, 2025).

Човечкиот фактор останува еден од најкритичните елементи во сајбер безбедноста. Иако често се смета за најслаба алка, со соодветна едукација и подигање на свеста, тој може да стане и најсилна линија на одбрана. Обуките за вработените треба да опфаќаат препознавање фишинг напади, безбедно користење е-пошта и интернет, заштита на лични и деловни податоци и почитување на интерните безбедносни политики. Создавањето култура на сајбер безбедност, каде што секој член на организацијата ја разбира својата улога и одговорност во заштитата на дигиталните средства, е од суштинско значење за долгорочната отпорност на системите. Како што нагласува Европската агенција за сајбер безбедност (European Union Agency for Cybersecurity - ENISA), интеграцијата на сајбер безбедноста во секојдневното работење на МСП бара континуирани активности за подигање на свеста, развој на дигитална хигиена и градење организациска отпорност (ENISA, 2025).

За дигиталните претприемачи, сајбер безбедноста не треба да се перципира како неопходен трошок, туку како стратешка инвестиција во доверба, стабилност и одржлив раст. Во услови на дигитална економија каде што довербата е клучна валута, способноста на еден бизнис да ги заштити податоците, системите и корисниците претставува значајна конкурентска предност и темел за долгорочен успех.

2.2.7. Постојани дигитални иновации

Во услови на хипердинамична дигитална економија, иновацијата повеќе не може да се третира како изолиран или повремени настан, туку како континуиран и систематски процес. Концептот на постојани дигитални иновации (англ. continuous digital innovation) се однесува на способноста на организациите постојано да експериментираат, да учат и да воведуваат нови или унапредени производи, услуги, процеси и бизнис модели, поттикнати од дигиталните технологии. За дигиталните претприемачи, оваа стратегија претставува клучен механизам за одржување на релевантноста на пазарот, адаптација на брзите технолошки промени и создавање одржлива конкурентска предност. Наместо да се потпираат врз еден единствен „дисруптивен“ потфат, современите претприемачи мора да развијат организациски капацитети за постојано, инкрементално подобрување, но и за периодични радикални иновации кои можат суштински да го трансформираат нивниот бизнис (Nambisan et al., 2019; Yoo et al., 2010).

Темелот на стратегијата на постојани дигитални иновации лежи во специфичните својства на дигиталните технологии. Како што укажуваат Yoo и соработниците (2010), дигиталните технологии се одликуваат со репрограмбилност и модуларност, што овозможува лесно раздвојување,

комбинирање и рекомбинирање на технолошките елементи и системи. Ова создава високо „генеративна“ средина, во која можат да се развиваат нови апликации, услуги и бизнис модели со релативно ниски трошоци и за кратко време. Како резултат, иновациониот потенцијал на дигиталните технологии е мошне висок. Дигиталните претприемачи можат брзо да креираат прототипови, да ги тестираат на реалниот пазар, да собираат повратни информации од корисниците и итеративно да ги унапредуваат своите решенија. Овој циклус на „изгради–тестирај–учи“, кој е централен во методологиите како Lean Startup и Agile развој, значително го намалува ризикот од неуспех и го забрзува процесот на организациско учење.

Постојаните дигитални иновации се тесно поврзани и со нивото на дигитална зрелост на организацијата. Таа не се мери само преку степенот на технолошка имплементација, туку и преку развојот на култура, структурите и процесите кои систематски ја поддржуваат иновацијата. Ова подразбира создавање организациска култура во која експериментирањето е охрабрено, а неуспехот се перципира како вреден извор на знаење, а не како санкционирана грешка. Дополнително, потребно е воспоставување механизми за континуирано следење на технолошките трендови, пазарните промени и однесувањето на корисниците, како и за собирање идеи од различни извори, и тоа од вработени, од клиенти, од партнери и од поширокиот иновационски екосистем. Kohli и Melville (2019) нагласуваат дека дигиталните иновации претставуваат повеќеслоен процес кој ги опфаќа фазите на иницирање, развој, имплементација и долгорочни ефекти, коишто бараат холистички и интегриран пристап кон управувањето со иновациите.

Во овој контекст, дигиталните претприемачи имаат двојна улога, при што тие се и визионери и архитекти на иновациониот систем. Од нив се очекува не само да ги идентификуваат новите можности, туку и активно да создадат услови за нивна реализација. Тоа подразбира обезбедување соодветни ресурси, намалување на организациската бирократија и овластување на тимовите да преземаат пресметани ризици. Употребата на дигиталните платформи за соработка, управувањето со знаење и развојот на идеи може значително да го олесни овој процес овозможувајќи поголема транспарентност, брза комуникација и вклученост на повеќе засегнати страни. Истовремено, сè поголемо значење добиваат и моделите на отворени иновации, при што претприемачите соработуваат со универзитети, истражувачки центри, стартапи, па дури и конкуренти, со цел да го забрзаат иновациониот циклус и да пристапат до поширок спектар од знаење и експертиза.

Сепак, стратегијата на постојани дигитални иновации носи и сериозни управувачки предизвици. Еден од најзначајните е балансирањето помеѓу истражувањето на нови можности и искористувањето и оптимизацијата на постоечките компетенции. Додека инкременталните иновации се неопходни за

унапредување на тековните процеси и производи, радикалните иновации се клучни за отворање нови пазари и долгорочен раст. Претприемачите мора стратешки да ги распределат ресурсите помеѓу овие два аспекти, со цел да избегнат стагнација, но и прекумерно ризикување. Како што истакнуваат Nambisan и соработниците (2019), дигиталната трансформација на претприемништвото создава нови можности, но и ја зголемува комплексноста на управувањето со иновациите.

Како заклучок, може да се каже дека стратегијата на постојани дигитални иновации претставува суштински предуслов за опстанок и просперитет во современата дигитална економија. Таа им овозможува на дигиталните претприемачи континуирано да се приспособуваат, да создаваат нова вредност и да одговорат на променливите потреби на пазарот. Како што заклучуваат Mittermeier и соработниците (2022), пресекот меѓу дигиталното претприемништво и дигиталните иновации претставува динамично и плодотворно поле, во кое претприемачите постојано откриваат нови начини за искористување на дигиталните технологии. Оттука, постојаната иновација не е избор, туку стратешка нужност во услови на интензивна конкуренција и забрзан технолошки развој.

2.2.8. Стратегија на одржливи иницијативи

Во последната деценија, зголемената свест за глобалните еколошки и социјални предизвици, како што се: климатските промени, исцрпувањето на природните ресурси и растечката социјална нееднаквост, ја трансформирала улогата на бизнисите во општеството. Одржливоста повеќе не се смета за дополнителна или периферна активност, туку за централен стратешки императив. Во тој контекст, стратегијата на одржливи иницијативи, често означувана и како зелено или одговорно претприемништво, се однесува на систематско идентификување, развој и искористување на претприемничките можности кои истовремено создаваат економска вредност и позитивно еколошко и социјално влијание. За дигиталните претприемачи, оваа стратегија претставува особено значајна можност бидејќи дигиталните технологии нудат алатки и платформи преку кои одржливоста може да се интегрира директно во јадрото на бизнис моделот (George et al., 2021; Khatun et al., 2025).

Од една страна, дигиталните технологии овозможуваат претприемачите да ги направат сопствените операции поефикасни и поодржливи. Преку примена на интернетот на нештата, аналитиката на податоци и автоматизацијата, компаниите можат прецизно да ја следат и оптимизираат потрошувачката на енергија, на вода и на сировини во реално време, со што се намалуваат трошоците и негативното влијание врз животната средина. Вештачката интелигенција, пак, овозможува

развој на напредни модели за предвидување и управување со сложени системи, како што се енергетските мрежи базирани врз обновливи извори или логистичките синџири со ниска емисија на јаглерод. Дополнително, дигиталните платформи ја олеснуваат имплементацијата на концептите на циркуларна економија, како што се: споделувањето ресурси, повторната употреба на материјалите и рециклирањето, преку поврзување на корисниците, производителите и давателите на услуги во нови, поодржливи вредносни мрежи. Истражувањата укажуваат дека токму овие дигитално овозможени модели можат да создадат „споделена вредност“, каде што економските и општествените цели меѓусебно се зајакнуваат (George et al., 2021).

Од друга страна, неопходно е да се каже дека самата дигитализација носи и сопствени еколошки и социјални трошоци. Центрите за податоци, кои ја поддржуваат облачната инфраструктура и дигиталните платформи, трошат значителни количини електрична енергија, додека брзиот циклус на производство и отфрлањето на електронските уреди придонесува за раст на електронскиот отпад. Овие предизвици ја наметнуваат потребата од концептот на „одржлива дигитализација“, кој подразбира свесно и одговорно користење на дигиталните технологии, со цел минимизирање на нивното негативно влијание. Во таа насока, дигиталните претприемачи имаат важна улога во носењето стратешки одлуки, како избор на технолошки партнери кои користат обновлива енергија, дизајнирање производи и платформи со подолг животен циклус, како и вградување принципи на еко-дизајн и поправање на производите. Меѓународните извештаи за одржлива дигитализација јасно укажуваат дека усогласувањето на дигиталната трансформација со целите за одржлив развој е клучен предуслов за долгорочен напредок (UNEP, 2024).

Интеграцијата на одржливите иницијативи во основната бизнис стратегија може да генерира и значајни конкурентски придобивки. Современите потрошувачи, особено помладите генерации, сè повеќе ги вреднуваат етичките и еколошките аспекти на брендovите и се подготвени да поддржат компании кои демонстрираат автентична посветеност на одржливоста. Паралелно со тоа, инвеститорите и финансиските институции сè повеќе ги користат ESG-критериумите (еколошки, социјални и управувачки) како основа за носење инвестициски одлуки. За дигиталните претприемачи, ова значи дека одржливата практика може да придонесе за подобар имиџ, поголем пристап до капитал, привлекување и задржување таленти, како и за зајакнување на довербата кај клиентите и пошироката заедница. Систематските анализи покажуваат дека дигиталната трансформација и зеленото претприемништво не се конкурентни, туку комплементарни процеси кои заедно го поттикнуваат одржливиот развој (Khatun et al., 2025).

За ефективна имплементација на стратегијата на одржливи иницијативи, неопходен е холистички и долгорочен пристап. Ова вклучува дефинирање јасни и

мерливи цели за одржливост, воспоставување системи за следење и известување за напредокот, како и активно вклучување на сите засегнати страни, од вработените и добавувачите, до клиентите и локалната заедница. Одржливоста, во овој контекст, не треба да се гледа исклучиво како регулаторна обврска, туку како извор на иновации и стратешка диференцијација. Истражувањата укажуваат дека синергијата помеѓу дигиталните технологии, иновациите и одржливиот развој може да послужи како патоказ за идни бизнис модели во кои технолошкиот напредок и општествената одговорност одат рака под рака (Ghobakhloo et al., 2021).

За дигиталните претприемачи во 21-от век, одржливоста се наметнува како клучен фактор за долгорочно создавање вредност, отпорност и просперитет. Стратегијата на одржливи иницијативи, потпомогната од дигиталните технологии, овозможува изградба на бизниси кои не само што се економски успешни, туку и активно придонесуваат за решавање на најгорчливите предизвици на современото општество.

2.2.9. Развој на дигитални таленти

Во современата економија базирана врз знаење и иновации, човечкиот капитал се наметнува како клучен извор на конкурентска предност. За дигиталните претприемачи, успехот на потфатот не зависи исклучиво од изборот и примената на напредни технологии, туку во голема мера од квалитетот, мотивацијата и адаптабилноста на луѓето кои ги дизајнираат, ги управуваат и ги унапредуваат тие технологии. Брзиот и континуиран технолошки напредок доведе до значително зголемување на побарувачката за дигитални вештини, додека понудата на квалификувани професионалци не успева секогаш да го следи тој интензитет. Овој „јаз во дигитални таленти“ претставува еден од најсериозните структурни предизвици за дигиталната трансформација, иновациите и одржливиот раст на претпријатијата. Оттука, стратегијата за развој на дигитални таленти, која ги опфаќа процесите на привлекување, задржување и континуирано усовршување на вработените, се јавува како неопходен предуслов за градење конкурентен и отпорен дигитален бизнис (McKinsey and Company, 2023; World Economic Forum, 2024a; World Economic Forum, 2024b).

Поимот дигитални таленти не треба да се ограничува само на високо специјализирани технички профили, како што се: софтверските инженери, аналитичарите на податоци или експертите за сајбер безбедност. Напротив, тој опфаќа поширок спектар од компетенции кои се неопходни за функционирање и за создавање иновации во дигиталната ера. Покрај техничките знаења, од клучно значење се и т.н. трансверзални или „меки“ вештини, како што се: критичкото и системското размислување, креативноста, способноста за решавање комплексни

проблеми, ефективната комуникација и тимската соработка. Дополнително, дигиталната писменост и претприемачкиот начин на размислување кој вклучува флексибилност, иницијативност, прифаќање промени и подготвеност за континуирано учење, стануваат неопходни карактеристики на современата работна сила. Според Светскиот економски форум (World Economic Forum, 2024a; World Economic Forum, 2024b), успешната дигитална трансформација подразбира синхронизиран развој на технологијата и талентите бидејќи само така компаниите можат ефикасно да ги искористат новите дигитални можности и да обезбедат долгорочна одржливост.

Стратегијата за развој на дигитални таленти започнува со ефективно привлекување соодветни кадри. Во услови на засилена конкуренција на глобалниот пазар на труд, дигиталните претприемачи мора да понудат вредносна понуда која оди подалеку од финансиските стимуланси. Градењето силен бренд на работодавач (англ. employer branding), кој јасно ја комуницира мисијата, визијата и вредностите на организацијата, е од суштинско значење. Современите таленти, особено припадниците на помладите генерации, сè повеќе бараат работа со можности за личен и професионален развој, флексибилни работни услови и организациска култура која поттикнува иновации и автономија. Обезбедувањето пристап до предизвикувачки проекти, работа со најсовремени технологии и учество во динамични и интердисциплинарни тимови може значително да ја зголеми привлечноста на дигиталниот претприемачкиот потфат. Истражувањата укажуваат дека развојот на локални и регионални дигитални екосистеми, кои ги поврзуваат образовните институции, стартапите и индустријата, игра клучна улога во создавањето и задржувањето на дигиталните таленти (Daniel, 2021).

Сепак, привлекувањето на талентите претставува само прв чекор. Задржувањето и долгорочниот развој на вработените се подеднакво, ако не и поважни, за стабилноста и растот на дигиталните претпријатија. Високата флукуација на кадар може да резултира со значителни финансиски и организациски трошоци, како и со губење критично знаење и искуство. За да ги задржат своите највредни вработени, дигиталните претприемачи треба систематски да инвестираат во нивниот професионален развој преку обуки, менторски програми, можности за напредување и активно вклучување во процесите на одлучување. Јасно дефинираните кариерни патеки, редовната повратна информација и признавањето на придонесот на вработените придонесуваат за зголемување на ангажманот, мотивацијата и организациската лојалност. Според анализите на McKinsey и Company (2023), компаниите кои успеваат да создадат позитивно и поддржувачко искуство за вработените низ целиот нивен „животен циклус“ во организацијата имаат значително поголеми можности да ги задржат дигиталните таленти и да изградат стабилни тимови.

Континуираното усовршување и преквалификацијата на постоечките вработени се јавуваат како едни од најодржливите и најисплатливи начини за

надминување на јазот во дигиталните вештини. Со оглед на брзината со која се развиваат дигиталните технологии, вештините стануваат застарени во сè пократки временски интервали. Затоа, дигиталните претприемачи треба да поттикнуваат култура на доживотно учење, во која континуираното надградување на знаењата и вештините се смета за составен дел од работниот процес. Ова може да се реализира преку комбинација од онлајн платформи за учење, интерни академии, обуки базирани врз проекти и програми за ротација на работни позиции. Ваквиот пристап не само што ја зголемува внатрешната експертиза и флексибилноста на организацијата, туку и ја зајакнува мотивацијата и чувството на припадност кај вработените. Како што истакнува National Skills Coalition (2020), инвестирањето во дигитална писменост и напредни вештини е клучно не само за конкурентноста на компаниите, туку и за намалување на структурните нееднаквости на пазарот на труд.

Во крајна линија, развојот на дигитални таленти претставува стратешка инвестиција, а не оперативен трошок. За дигиталните претприемачи, градењето компетентни, мотивирани и адаптабилни тимови е темел на иновацискиот капацитет, организациската отпорност и долгорочната конкурентска предност. Во услови на постојани технолошки и пазарни промени, токму човечкиот капитал останува клучниот фактор кој ја трансформира дигиталната визија во одржлива претприемачка реалност.

2.2.10. Колаборативна работа од далечина

Пандемијата на COVID-19 претставуваше пресвртна точка во начинот на кој се организира и извршува работата, забрзувајќи го прифаќањето на работата од далечина во обем и со брзина што претходно беа тешко замисливи. Иако првично наметната како одговор на здравствената криза, работата од далечина брзо се трансформираше од привремено решение во траен организациски модел. За дигиталните претприемачи, кои и пред пандемијата често функционираа во виртуелни, дистрибуирани и проектно ориентирани тимови, колаборативната работа од далечина не претставува само адаптација кон нови околности, туку суштинска стратешка предност. Стратегијата за колаборативна работа од далечина подразбира свесно и системско дизајнирање на работните процеси, организациската култура и технолошката инфраструктура со цел да се овозможи ефективна, координирана и продуктивна соработка помеѓу поединци и тимови кои не се лоцирани на иста физичка локација (Beharay and Tilak, 2023; Kniffin et al., 2021).

Една од најзначајните придобивки од ваквиот модел на работа е пристапот до глобален базен од таленти. Работата од далечина им овозможува на дигиталните претприемачи да регрутираат високо квалификувани професионалци

независно од нивната географска локација, што е особено важно кога станува збор за ретки и специјализирани дигитални вештини. Ова ја намалува зависноста од локалните пазари на труд и овозможува формирање мултикултурни и интердисциплинарни тимови, кои носат различни перспективи, знаења и искуства. Таквата разновидност може значително да го зголеми креативниот потенцијал и иновативниот капацитет на претприемачкиот потфат. Дополнително, работата од далечина често резултира со значително намалување на оперативните трошоци, вклучувајќи трошоци за: канцелариски простор, инфраструктура и логистика. Ослободените финансиски ресурси можат стратешки да се реинвестираат во развој на производи, истражување и развој, дигитален маркетинг или јакнење на човечкиот капитал.

Сепак, ефективната колаборативна работа од далечина не се сведува само на техничка опременост на вработените со соодветни уреди и интернет конекција. Таа бара суштинска промена во управувачката практика, комуникациските модели и организациската култура. Еден од клучните предизвици е обезбедувањето јасна, навремена и транспарентна комуникација. Отсуството на спонтани интеракции „лице-в-лице“ може да доведе до појава на недоразбирања, фрагментација на тимовите и чувство на изолираност кај поединците. За да се минимизираат овие ризици, дигиталните претприемачи мора намерно да воспостават структуриран комуникациски екосистем, кој комбинира синхрони и асинхрони форми на комуникација. Ова подразбира редовни виртуелни состаноци, користење платформи за брза размена на информации, како и примена на алатки за управување со проекти кои овозможуваат јасна распределба на задачите, следење на напредокот и зголемена транспарентност. Истражувањата покажуваат дека дигиталните алатки не се неутрални, туку ја обликуваат динамиката на соработката, влијаејќи врз начинот на координација, одлучување и колективно учење во виртуелните тимови (Waizenegger et al., 2020).

Покрај комуникацијата, градењето и одржувањето на организациската култура претставува еден од најсложените аспекти на колаборативната работа од далечина. Културата повеќе не се формира преку физичка коприсутност, туку преку споделени вредности, норми и начини на однесување кои се пренесуваат по дигитален пат. Во вакво опкружување, претприемачите мора проактивно да работат на јакнење на чувството на припадност и заедништво. Ова може да се постигне преку виртуелни социјални активности, неформални онлајн простори за интеракција, како и преку јасна артикулација и живеење на организациските вредности. Клучен елемент во овој процес е довербата. Работата од далечина бара поместување од традиционалното управување засновано врз надзор и присуство кон управување фокусирано врз резултати, одговорност и автономија. Анализите укажуваат дека автономијата е еден од најважните психолошки механизми преку кои работата од далечина води до позитивни исходи, како што се: зголемено

задоволство од работата, повисока продуктивност и намален стрес (Gajendran and Harrison, 2007).

Стратегијата за колаборативна работа од далечина мора сериозно да ја земе предвид и благосостојбата на вработените. Во услови кога границите меѓу работниот и приватниот живот се лесно нарушливи, постои зголемен ризик од прекумерна работа, психолошки замор и ефектот на „прегорување“. Дигиталните претприемачи имаат одговорност да промовираат здрави работни навики, да охрабруваат флексибилност во распоредот и да создадат култура во која одморот и менталното здравје се легитимни и поддржани. Воведувањето јасни очекувања во однос на достапноста, поттикнувањето редовни паузи и обезбедувањето пристап до програми за психо-социјална поддршка може значително да придонесе за долгорочната одржливост на виртуелните тимови. Како што заклучуваат Beharau и соработниците (2023), управувањето со виртуелни и хибридни тимови претставува сложен, но и потенцијално високо вреден процес, при што успехот зависи од лидерската способност да се комбинираат технолошките решенија со емпатично и инклузивно управување.

Во таа смисла, колаборативната работа од далечина не е само оперативен избор, туку стратешка способност. За дигиталните претприемачи, совладувањето на овој модел претставува клучен фактор за градење агилни, иновативни и глобално конкурентни организации, способни да функционираат и напредуваат во услови на постојана неизвесност и промени.

2.3. Дигитални алатки и технологии за претприемачите

На претприемачите денес на располагање им се повеќе дигитални алатки и технологии, при што како позначајни се следниве: *социјалните мрежи, интернет на нештата, вештачка интелигенција, виртуелна реалност, машинско учење, блокчејн технологии, видео и гласовни повици, инстантен систем за пораки, бизнис интелигенција и електронска пошта систем поддржан од вештачката интелигенција*. Во продолжение од овој дел од трудот овие технологии се накратко опишани во контекст на нивната примена во претприемништвото.

2.3.1. Социјални мрежи

Социјалните мрежи се меѓу највлијателните дигитални иновации на 21-от век, кои суштински го трансформираа начинот на комуникација, споделување информации и создавање социјални и професионални заедници. Платформи, како: Facebook, Instagram, X (поранешен Twitter), LinkedIn и TikTok одамна ја надминаа својата првична улога како средства за лична интеракција и се етаблираа како

централни инфраструктури на дигиталната економија. За претприемачите, овие платформи претставуваат клучни алатки за развој на бизнисот овозможувајќи маркетинг, градење бренд, директна интеракција со клиентите, прибирање пазарни информации и поттикнување иновации, сето тоа со значително пониски трошоци во споредба со традиционалните комуникациски канали. Како што истакнуваат Jagongo и Kinyua (2013), социјалните мрежи им овозможуваат на претприемачите директен пристап до целната публика, брз повратен одговор и создавање долгорочни односи со клиентите, како фактори кои се особено важни за новоформираните и растечките бизниси.

Една од најзначајните улоги на социјалните мрежи во претприемништвото е нивната функција како маркетинг инструмент и инструмент за градење бренд. Преку систематско креирање и дистрибуција на дигитална содржина, визуелна, текстуална или видео, претприемачите можат да ја комуницираат вредносната понуда на својот бренд и да изградат препознатлив идентитет. За разлика од традиционалните медиуми, социјалните мрежи овозможуваат прецизно таргетирање на публиката врз основа на демографски, психографски и бихејвиорални карактеристики. Ова овозможува поефикасно искористување на маркетинг буџетите и им дава можност на малите претпријатија и стартапите да бидат конкурентни со многу поголеми компании. Според AFEUSA (2024b), токму оваа достапност доведе до „демократизација на маркетингот“, при што бизнисите од различна големина добиваат еднаква можност за видливост и глобален досег.

Покрај маркетингот, социјалните мрежи играат клучна улога и во ангажирањето на клиентите и градењето дигитални заедници околу брендот. За разлика од еднонасочната комуникација карактеристична за традиционалните медиуми, овие платформи овозможуваат интерактивен однос помеѓу бизнисот и потрошувачите. Потрошувачите можат да поставуваат прашања, да изразуваат мислења, да споделуваат искуства и да влијаат врз перцепцијата на брендот во реално време. За претприемачите, ова претставува вреден извор на информации и можност за градење доверба преку транспарентна и навремена комуникација. Активното следење и анализирање на интеракциите на социјалните мрежи овозможува идентификација на потребите, очекувањата и проблемите на клиентите, што може директно да се искористи за подобрување на производите и услугите. Işık (2020) го развива концептот на „претприемништво базирано врз социјални мрежи“, каде што токму интеракцијата со корисниците и динамиката на платформите претставуваат основа на бизнис моделот.

Социјалните мрежи имаат сè поголема улога и во процесите на иновации и развој на производи. Преку практика, како што се crowdsourcing и кокреација, претприемачите можат директно да ги вклучат потрошувачите во креирањето нови идеи, во тестирањето на концептите и производите, како и во оценувањето на прототиповите. Овој пристап не само што го намалува ризикот од неуспешни иновации, туку и ја зголемува лојалноста на клиентите преку чувство на

припадност и вклученост. Дополнително, аналитиката на податоците добиени од социјалните мрежи овозможува следење на пазарните трендови, анализа на активностите на конкуренцијата и мерење на јавното расположение (англ. sentiment analysis) кон брендот или одредени производи. Кога овие податоци се интегрираат со други извори на информации, тие можат да станат моќна основа за стратешко одлучување и долгорочно планирање.

И покрај бројните можности, ефективното користење на социјалните мрежи не е автоматски процес, туку бара јасна и добро осмислена стратегија. Присуството на сите платформи без јасна цел и координација може да доведе до фрагментирана комуникација и неефикасно користење на ресурсите. Khajeheian (2012) нагласува дека претприемачите мора внимателно да изберат кои платформи се најсоодветни за нивниот бизнис модел и целна публика. На пример, LinkedIn е особено ефикасен за B2B комуникација и професионално вмрежување, додека Instagram, TikTok и Pinterest се попогодни за визуелно ориентираните индустрии и помлада публика. Успешната стратегија за социјални мрежи бара конзистентна содржина, јасен тон на комуникација, редовна анализа на перформансите и континуирано приспособување на пристапот.

Во современата дигитална економија, социјалните мрежи не се само дополнителен канал за промоција, туку комплексен и динамичен екосистем кој ги поврзува потрошувачите, претприемачите и пошироката заедница. Кога се користат стратешки и одговорно, тие можат да станат моќен двигател на иновации, раст и конкурентска предност играјќи централна улога во успехот на дигиталното претприемништво.

2.3.2. Интернет на нештата

Интернетот на нештата (англ. Internet of Things – IoT) претставува една од најзначајните технолошки парадигми на современата дигитална ера означувајќи премин од интернет кој ги поврзува луѓето кон интернет кој ги поврзува физичките објекти. Во рамки на оваа визија, милијарди уреди, вклучувајќи: апарати за домаќинство, индустриски машини, возила, уреди и инфраструктурни системи, се опремени со сензори, софтвер и комуникациски технологии кои им овозможуваат автоматско собирање, размена и обработка на податоци преку интернет. За претприемачите, IoT претставува моќен катализатор за иновации овозможувајќи развој на паметни производи, нови услуги и бизнис модели базирани врз податоци. Како што истакнуваат Gubbi и соработниците (2013), IoT се темели на длабока интеграција помеѓу физичкиот и дигиталниот свет, со цел зголемување на ефикасноста, автоматизацијата и економската вредност, при истовремено намалување на потребата од човечка интервенција.

Архитектурата на IoT вообичаено се состои од три основни слоја. Првиот е слојот на перцепција, кој ги опфаќа сензорите задолжени за собирање податоци од физичката средина, како што се: температура, притисок, движење, влажност или локација. Вториот е мрежниот слој, кој обезбедува пренос на податоците преку различни комуникациски технологии, вклучувајќи: Wi-Fi, Bluetooth и мобилни мрежи. Третиот е апликацискиот слој, каде што податоците се складираат, анализираат и претвораат во корисни информации или автоматизирани дејства, најчесто преку платформи базирани врз компјутерското работење во облак. За дигиталните претприемачи, оваа архитектура создава основа за развој на интелигентни решенија кои можат автономно да носат одлуки или да обезбедуваат препораки. На пример, паметен систем за управување со енергија може автоматски да ја оптимизира потрошувачката во домаќинствата или деловните објекти намалувајќи ги трошоците и еколошкиот отпечаток. Atzori и соработниците (2010) нагласуваат дека токму хетерогеноста на уредите и технологиите е една од клучните карактеристики на IoT екосистемот, но истовремено тоа е и извор на неговата иновативна моќ.

Примената на IoT во претприемништвото е исклучително широка и ги опфаќа речиси сите сектори на економијата. Во индустриското производство, IoT е основа на концептот „Индустија 4.0“ овозможувајќи паметни фабрики со предиктивно одржување, автоматска оптимизација на процесите и намалување на застои и отпад. Во логистиката, сензорите за следење во реално време обезбедуваат подобра контрола на пратките и транспарентност во синџирот на снабдување. Во здравствениот сектор, преносливите уреди и далечинскиот мониторинг овозможуваат персонализирана и проактивна здравствена грижа. Малопродажбата, пак, користи IoT за управување со резерви, анализа на однесувањето на потрошувачите и испорака на персонализирани порачки во физичките продавници. Lee и Lee (2015) истакнуваат дека IoT им нуди на претпријатијата значителен потенцијал за создавање вредност, но само доколку е поддржан со јасна стратегија и соодветни инвестиции.

И покрај значајните придобивки, усвојувањето на IoT носи и сериозни предизвици, особено за малите и новоформираните претпријатија. Безбедноста претставува еден од најкритичните аспекти бидејќи секој поврзан уред може да биде потенцијална точка на напад. Сајбер-инцидентите поврзани со IoT можат да резултираат со финансиски загуби, компромитирање чувствителни податоци и нарушување на довербата на клиентите. Затоа, претприемачите мора да применуваат принципи на „безбедност по дизајн“ вклучувајќи енкрипција, силна автентикација и редовно ажурирање на уредите и софтверот. Приватноста на податоците е дополнителен предизвик, бидејќи IoT уредите генерираат големи количини на лични и чувствителни информации, што бара усогласеност со регулативи како Општата регулатива за заштита на податоците (GDPR).

Покрај безбедноста и приватноста, интероперабилноста и недостатокот од унифицирани стандарди претставуваат значајна пречка за целосна интеграција на IoT решенијата. Фрагментацијата на технологиите може да ја намали скалабилноста и да ги зголеми трошоците за имплементација. Дополнително, управувањето и анализата на големите количини податоци генерирани од IoT системите бараат напредна инфраструктура и аналитички капацитети. Miorandi и соработниците (2012) ги идентификуваат овие аспекти како клучни истражувачки и практични предизвици кои мора да се надминат за целосно реализирање на потенцијалот на IoT.

За дигиталните претприемачи, успехот во доменот на IoT зависи од јасно дефинирање на проблемот што се решава, фокусирањето на конкретната вредност за корисникот и постепено воведување на решението преку пилот-проекти. Наместо комплексни и скапи имплементации, поефикасен пристап е започнување со мали, скалабилни решенија кои можат да се прошируваат со текот на времето. Во таа смисла, IoT не е само технологија, туку стратешка платформа која, кога е правилно искористена, може да стане основа за долгорочна конкурентска предност и одржлив раст во дигиталната економија.

2.3.3. Вештачка интелигенција

Вештачката интелигенција (англ. Artificial Intelligence – AI) претставува интердисциплинарна област во рамките на компјутерските науки која се фокусира врз развој на системи и алгоритми способни да извршуваат задачи што традиционално се поврзуваат со човечката интелигенција. Таквите задачи опфаќаат учење од искуство, логичко расудување, решавање сложени проблеми, перцепција на околината, како и разбирање и генерирање на природен јазик. Во последната деценија, благодарение на драматичниот раст на компјутерската моќ, експлозијата на достапни податоци и напредокот во алгоритмите, AI излезе од рамките на теоретските истражувања и стана практична и комерцијално применлива технологија со длабоки импликации врз бизнисот и општеството. За претприемачите, AI претставува суштински извор на конкурентска предност овозможувајќи нови начини за автоматизација, анализа и создавање вредност (Haenlein and Kaplan, 2019).

Современата AI опфаќа повеќе комплементарни под-области и техники. Машинското учење е една од најзначајните бидејќи овозможува системите да извлекуваат правила и модели директно од податоците, без експлицитно програмирање. Во рамките на оваа област, длабокото учење (англ. deep learning) користи комплексни невронски мрежи со повеќе слоеви, што доведе до значителни пробиви во области, како: препознавање говор, слики и видеосодржини. Обработката на природните јазици (англ. natural language

processing – NLP) им овозможува на машините да комуницираат со луѓето на природен јазик, што е основа за виртуелни асистенти, чет-ботови и интелигентни системи за поддршка на клиентите. Можноста пак за автоматската интерпретација на визуелни информации со помош на AI, овозможува примена во автономни возила, во медицинска дијагностика и во индустриска инспекција. За дигиталните претприемачи, познавањето на овие различни аспекти на AI е клучно за препознавање реални и одржливи можности за примена, наместо површно и некритичко усвојување на технологијата (Dwivedi et al., 2021).

Една од најраспространетите примени на AI е автоматизацијата на рутински и повторливи процеси. Чет-ботови напојувани со AI можат да обезбедат корисничка поддршка во реално време, да одговараат на најчесто поставуваните прашања и да обработуваат едноставни барања, со што се намалуваат трошоците и се подобрува достапноста на услугите. Во маркетингот, AI овозможува напредна персонализација преку анализа на однесувањето на корисниците, автоматско сегментирање на пазарите и препорачување релевантни производи или содржини. Во финансискиот сектор, AI се користи за откривање измами, процена на кредитен ризик и автоматизација на финансиските извештаи. Davenport и Ronanki (2018) истакнуваат дека најуспешните имплементации на AI се тие кои се насочени кон конкретни деловни проблеми и јасно дефинирани цели, наместо кон технологијата како цел сама по себе.

Покрај автоматизацијата, вештачката интелигенција има клучна улога во создавање длабински аналитички увид. Преку анализа на големи и хетерогени збирки од податоци, AI системите можат да идентификуваат скриени обрасци, да предвидуваат идни пазарни трендови и да поддржат стратешко носење одлуки. На пример, претприемачите во малопродажбата можат да користат AI за предвидување на побарувачката, оптимизација на резервите и динамично приспособување на цените. Овие можности ја трансформираат улогата на претприемачот, од интуитивен носач на одлуки кон аналитички ориентиран лидер кој се потпира врз податоци. Brynjolfsson и McAfee (2017) ја опишуваат вештачката интелигенција како општа наменска технологија со потенцијал да ја рedefинира продуктивноста, организацијата на трудот и економскиот раст.

Генеративната вештачка интелигенција претставува значаен напредок во начинот на кој технологијата ги поддржува луѓето, особено во креативните претприемачки задачи и носењето одлуки. За разлика од традиционалните AI системи што анализираат податоци според однапред зададена логика, генеративната AI создава нова содржина, и тоа во облик на текст, на фотографии, на код или на сценарија, врз основа на модели научени од големи бази од податоци. Алатките како ChatGPT покажуваат како оваа технологија може да помогне во пишувањето, планирањето и извршувањето на аналитичките задачи (Budhwar et al., 2023).

Сепак, имплементацијата на вештачката интелигенција носи и значајни предизвици, особено за малите и средните претпријатија. Еден од клучните предуслови за успешна примена на AI е пристапот до доволно квалитетни и релевантни податоци. Кога моделите се обучени на историски податоци, кои се недоволни, неточни или пристрасни, тие можат да доведат до погрешни заклучоци, неефикасни решенија, неточност и пристрасност во генерираната содржина (Kudina and van de Poel, 2024). Проблем претставува и ограничената транспарентност на овие „црни кутии“, што ја отежнува отчетноста во чувствителни претприемачки процеси.

Исто така, постои сериозен недостаток од квалификувани кадри со експертиза во AI и анализа од податоци, што ги принудува претприемачите да инвестираат во обука, партнерства или аутсорсинг. Понатаму, етичките и општествените прашања поврзани со AI, како алгоритамската пристрасност, транспарентноста и одговорноста, добиваат сè поголемо значење. Успешната интеграција бара организациска подготвеност, стратегија, обука и континуирано следење на ефектите врз довербата, инклузијата и организациската култура (Brocke et al., 2024).

И покрај овие предизвици, AI останува една од најмоќните алатки на современото дигитално претприемништво. Претприемачите кои ќе успеат стратешки да ја интегрираат AI во своите бизнис модели, процеси и производи, не само што ќе ја зголемат ефикасноста и иновативноста, туку и ќе создадат основа за долгорочна конкурентска предност. Во таа смисла, AI не е технологија на иднината, туку таа е веќе клучен фактор на успех во сегашноста на дигиталната економија.

2.3.4. Виртуелна реалност

Виртуелната реалност (англ. virtual reality – VR) претставува напредна дигитална технологија која овозможува целосно вклопување на корисникот во компјутерски генерирана, интерактивна средина. Со помош на специјализирани уреди, најчесто VR очила, контролори за движење и сензори, корисниците можат да се движат, да манипулираат со виртуелните објекти и да доживеат чувство на физичко присуство во средина која не постои во реалниот свет. За разлика од традиционалните дигитални интерфејси кои посредуваат преку екран, VR нуди целосна замена на реалната перцепција создавајќи искуство кое е когнитивно и емоционално поинтензивно. Иако корените на VR датираат уште од втората половина на 20-тиот век, современиот напредок во хардверот, графичката обработка и софтверските платформи, заедно со намалувањето на трошоците, овозможи оваа технологија да стане реална алатка за комерцијална и претприемачка примена (Cipresso et al., 2018).

Во контекст на дигиталното претприемништво, VR претставува платформа за создавање нови форми на вредност и искуства. Една од најистакнатите области на примена е маркетингот и продажбата, каде што VR овозможува трансформација од пасивна презентација кон активно доживување на производите и услугите. Наместо статични фотографии или видеа, клиентите можат виртуелно да „влезат“ во просторот или производот, што значително го зголемува нивното разбирање и доверба. Во секторот на недвижности, виртуелните тури им овозможуваат на потенцијалните купувачи да разгледуваат објекти без физичко присуство, додека во автомобилската индустрија VR се користи за виртуелна конфигурација и тестирање на возилата. Во туризмот, виртуелните искуства им овозможуваат на клиентите однапред да ги доживеат дестинациите, што може да влијае врз нивната одлука за патување. Како што истакнува Guttentag (2010), VR има потенцијал суштински да го рedefинира туристичкиот маркетинг претворајќи ја имагинацијата на клиентот во симулирано искуство.

Образованието и обуката претставуваат уште еден домен каде што VR носи значајни претприемачки можности. Технологијата овозможува реални симулации во кои корисниците можат да вежбаат сложени, ризични или скапи активности во безбедна виртуелна средина. Во медицината, VR симулациите се користат за хируршка обука, во авијацијата за симулации на летање, а во индустријата, за обука за ракување со комплексна опрема. Овој пристап го поддржува принципот на „учење преку искуство“, кој се покажал како ефикасен во подобрување на задржувањето на знаењето и развојот на практични вештини. За претприемачите, развојот на VR решенија за обука и образование отвораат простор за иновативни бизнис модели, особено во околности каде што традиционалната обука е скапа, опасна или логистички ограничена. Radianti и соработниците (2020) преку систематски преглед покажуваат дека VR апликациите во образованието носат значителни педагошки придобивки, но бараат внимателен дизајн за да бидат ефективни.

Покрај маркетингот и обуката, VR игра сè поважна улога во процесите на дизајн, инженеринг и развој на производи. Преку виртуелни прототипови, дизајнерите и инженерите можат да создаваат и тестираат 3D модели во реална големина уште во раните фази на развој. Ова овозможува рана идентификација на функционални и ергономски проблеми, подобра комуникација помеѓу членовите на тимот и значително намалување на потребата од скапи физички прототипови. Дополнително, VR овозможува колаборативна работа, каде што тимови од различни географски локации можат истовремено да соработуваат во ист виртуелен простор. Истражувањата на Berg и Vance (2017) укажуваат дека ваквиот пристап го скратува времето за развој на производите и ја зголемува ефикасноста на иновациониот процес.

И покрај големиот потенцијал, примената на VR во претприемништвото е придружена со одредени ограничувања и ризици. Развојот на висококвалитетна

VR содржина бара значителни инвестиции и интердисциплинарни вештини, вклучувајќи 3D моделирање, програмирање и дизајн на корисничко искуство. Дополнително, иако хардверот станува сè подостапен, неговата распространетост сè уште е ограничена во споредба со мобилните или веб-технологиите. Прашања поврзани со корисничката удобност, како што е појавата на мачнина или замор при подолга употреба, исто така, мора да се земат предвид при дизајнот на VR искуствата. Затоа, претприемачите треба критички да го проценат бизнис-потенцијалот на VR и да се фокусираат врз решавање јасно дефинирани проблеми каде што виртуелното искуство навистина додава вредност.

Со понатамошната интеграција на VR со други дигитални технологии, како што се вештачката интелигенција и IoT, може да се очекува појава на уште пософистицирани и поинтерактивни решенија. Во таа смисла, виртуелната реалност не претставува само алатка за визуализација, туку нов медиум за комуникација, учење и иновации. За дигиталните претприемачи, VR нуди можност не само да ги подобрат постоечките бизнис процеси, туку и да создадат целосно нови форми на вредност и искуства кои ја обликуваат иднината на интеракцијата помеѓу технологијата и корисникот.

2.3.5. Машинско учење

Машинското учење (англ. machine learning – ML) претставува една од централните подобласти на вештачката интелигенција и се однесува на развојот на алгоритми и статистички техники кои им овозможуваат на компјутерските системи да учат од податоци и да ги подобруваат своите перформанси со текот на времето, без потреба од експлицитно програмирање за секоја поединечна задача. Наместо однапред дефинирани правила, ML моделите се тренираат врз основа на историски податоци, при што автоматски откриваат обрасци, зависности и регуларности кои потоа ги користат за предвидување, класификација или поддршка на деловни одлуки во слични ситуации. Токму оваа способност за адаптивно учење ја позиционира технологијата како клучен двигател на дигиталната трансформација. За претприемачите, ML нуди алатки за претворање големи количини податоци во интелигентни интерпретации, автоматизирање комплексни процеси и создавање производи и услуги кои се динамично приспособливи на потребите на корисниците. Како што истакнуваат Jordan и Mitchell (2015), ML веќе има трансформативно влијание врз науката, технологијата и трговијата, а неговата улога во иднина дополнително ќе се засилува.

Во теоретска и практична смисла, ML најчесто се класифицира во три главни категории: *надгледувано учење*, *ненадгледувано учење* и *учење со засилување* (Muhammad, 2015). Надгледуваното учење (англ. supervised

learning) се заснова врз тренирање модели со означени податоци, каде што за секој влез е познат и соодветниот очекуван излез. Целта е моделот да ги научи функционалните релации помеѓу влезните и излезните променливи, што овозможува предвидување исходи за нови податоци. Овој пристап е широко применет во задачи како класификацијата, како што е на пример детекцијата на спам пораки, процената на кредитен ризик или предвидувањето на продажба. **Ненадгледуваното учење (англ. unsupervised learning)**, пак, работи со неозначени податоци и има за цел да идентификува латентни структури, групи или обрасци во податоците. Вообичаен пример е групирањето клиенти според нивното однесување, што на претприемачите им овозможува подлабоко разбирање на пазарната сегментација и развојот на персонализираните стратегии. Третата категорија, **учењето со засилување (reinforcement learning)**, се фокусира врз агенти кои учат преку интеракција со средината, при што одлуките се водени од систем на награди и казни. Овој пристап е особено релевантен за автономни системи, оптимизација на процеси и интелигентни контроли. Како што наведува Sarker (2021), различните типови ML нудат комплементарни можности за решавање комплексни реални проблеми.

Од претприемачка перспектива, ML има исклучително широк спектар од примени. Во е-трговијата, системите за препораки користат ML алгоритми за анализа на корисничките интеракции и генерирање персонализирани предлози, со што се зголемува ангажманот и вредноста на купувачите. Во финансискиот сектор, ML се применува за детекција на измами, автоматизирана проценка на ризик и оптимизација на инвестициски стратегии. Во маркетингот, ML моделите овозможуваат предвидување одлив на клиенти, анализа на ефективност на кампањите и динамично приспособување на цените. Во производството и индустријата, ML се користи за контрола на квалитетот, предиктивно одржување и оптимизација на производните линии. Како што истакнува Mahesh (2020), разновидноста на алгоритмите за ML овозможува нивна примена во речиси секој бизнис каде што постојат податоци и потреба од интелигентна анализа.

Развојот на решение базирано врз ML следи структуриран процес кој вклучува неколку клучни фази. Првата и најкритична фаза е собирањето и подготовката на податоците бидејќи квалитетот на моделот директно зависи од квалитетот на податоците. Оваа фаза вклучува: чистење, трансформација и селекција на релевантни променливи. Потоа, следи изборот на соодветен алгоритам и тренирање на моделот врз основа на тренинг податоците. Следната фаза е евалуацијата, каде што се тестира способноста на моделот да генерализира врз основа на нови податоци. По потреба, се врши нагодување на параметрите за подобрување на перформансите. Финалната фаза е имплементацијата, при што моделот се интегрира во реални системи и се користи за носење оперативни одлуки. Како што детално објаснува Alpaydin (2020), овој циклус е итеративен и бара континуирано следење и приспособување на моделите.

И покрај значајните можности, примената на ML носи и сериозни предизвици за претприемачите. Недостатокот од квалитетни податоци, потребата од специјализирана експертиза и високите трошоци за развој и одржување на моделите претставуваат реални пречки, особено за малите и средните претпријатија. Дополнително, комплексните модели често страдаат од недостаток од транспарентност, што може да биде проблем во регулативно чувствителни области како финансии и здравство. Сепак, развојот на AutoML (автоматизирано машинско учење) алатки и облачни платформи значително ја намалува оваа пречка, правејќи го ML подостапно и за помали претприемачки тимови. Во таа смисла, клучот за успешна примена не лежи во самата технологија, туку во јасното дефинирање на бизнис-проблемот и стратешкото користење на податоците како основен ресурс. За дигиталните претприемачи, ML претставува мост помеѓу податоците и интелегентното одлучување отворајќи пат кон поголема ефикасност, иновации и долгорочна конкурентска предност.

2.3.6. Блокчејн технологии

Блокчејн технологијата, која првично била развиена како технолошка основа за функционирање на криптовалути Биткоин, во изминатата деценија значително го надмина својот првичен финансиски контекст и се наметна како генерализирана дигитална инфраструктура со потенцијал да трансформира голем број индустрии. Во својата суштина, блокчејнот претставува дистрибуирана, криптографски заштитена и непроменлива дигитална книга на трансакции, во која податоците не се складираат централно, туку се споделуваат и синхронизираат помеѓу сите учесници во мрежата. Трансакциите се групираат во блокови, кои хронолошки се поврзуваат во синџир, при што секој блок содржи криптографска врска со претходниот. Оваа архитектура овозможува систем без централна контрола, каде што довербата не се гради преку институции, туку преку технологијата и математичките правила што ја регулираат мрежата. За претприемачите, ваквиот модел отвора можности за редизајн на деловните процеси, особено во околности каде што традиционално е потребен посредник за потврда, координација или надзор. Како што нагласуваат Tapscott и Tapscott (2017), блокчејнот претставува нов слој од интернет-инфраструктурата кој може суштински да го промени начинот на кој се организираат економските односи и соработките.

Клучните карактеристики што ја дефинираат блокчејн технологијата се децентрализацијата, непроменливоста и транспарентноста. Децентрализацијата подразбира отсуство на централна точка на контрола, при што секој учесник во мрежата поседува копија од целата книга на трансакции. Ова ја зголемува отпорноста на системот кон технички дефекти, напади или цензура.

Непроменливоста е резултат од криптографското поврзување на блоковите, што практично оневозможува ретроактивна промена на веќе потврдените податоци без консензус од мрежата. Транспарентноста, пак, овозможува увид во историјата на трансакциите, со што се намалува асиметријата на информации и се зајакнува довербата помеѓу страните. Во зависност од типот на блокчејн технологијата (јавна, приватна или конзорциумска), нивото на транспарентност и пристап може да варира, што им овозможува на претприемачите флексибилност при дизајнирањето на решенијата. Деталниот технички преглед на Zheng и соработниците (2017) ги објаснува овие механизми вклучувајќи ги и различните модели на консензус кои обезбедуваат усогласување меѓу учесниците во мрежата.

Еден од најзначајните функционални елементи што произлегуваат од блокчејн технологијата се паметните договори (англ. smart contracts). Паметните договори претставуваат самоизвршувачки програми кои автоматски ги спроведуваат договорените услови кога ќе се исполнат однапред дефинирани критериуми. Бидејќи се складираат и се извршуваат на блокчејн, тие се транспарентни, непроменливи и не зависат од субјективна интерпретација. За претприемачите, ова значи можност за значителна автоматизација на трансакциите и деловните процеси, намалување на административните трошоци и елиминирање на потребата од посредници. Преку паметни договори се овозможува развој на децентрализиран апликации, кои функционираат автономно и се потпираат врз логиката на кодот наместо врз централната институција.

Примените на блокчејн технологијата во претприемништвото се исклучително разновидни. Во синцирите на снабдување, блокчејнот може да обезбеди целосно следење на производите овозможувајќи проверка на потеклото, условите на транспорт и автентичноста. Ова е особено важно во прехранбената и фармацевтската индустрија, како и за луксузната стока, каде што довербата и безбедноста се критични. Истражувањето на Kshetri (2018) покажува дека блокчејнот може значително да ја подобри транспарентноста и ефикасноста на синцирите на снабдување. Во здравството, технологијата нуди можности за сигурно управување со медицинските податоци, каде што пациентите добиваат поголема контрола врз пристапот до нивните информации. Во доменот на интелектуалната сопственост и креативните индустрии, блокчејнот овозможува регистрација и заштита на авторските права преку непроменлив дигитален доказ за сопственоста.

И покрај значајниот потенцијал, блокчејн технологијата сè уште се соочува со сериозни предизвици кои го ограничуваат нејзиното масовно усвојување. Скалабилноста останува еден од најголемите технички проблеми бидејќи многу јавни блокчејн мрежи имаат ограничен капацитет за обработка на трансакции. Дополнително, високата потрошувачка на енергија кај одредени механизми предизвикува еколошки и економски дилеми. Регулаторната неизвесност, особено

во однос на крипто-средствата и токениите, претставува дополнителен ризик за претприемачите. Технолошката комплексност и недоволната корисничка прифатливост, исто така, ја забавуваат пошироката имплементација. Crosby и соработниците (2016) ги истакнуваат овие ограничувања, но воедно нагласуваат дека блокчејнот има потенцијал да постави нови основи за дигиталната економија.

За претприемачите, клучната поука е дека блокчејн технологијата не треба да се третира како цел сама по себе, ниту да се гледа преку призмата на криптовалути. Нејзината вистинска вредност лежи во примената таму каде што постојат проблеми со доверба, координација и транспарентност помеѓу повеќе засегнати страни. Со созревањето на технологијата и развојот на хибридниот и енергетски поефикасните решенија, блокчејнот има потенцијал да стане клучен конститутивен елемент на идните дигитални бизнис модели и претприемачки екосистеми.

2.3.7. Видео и гласовни повици

Технологиите за видео и гласовни повици преку интернет, познати под заедничкиот поим Voice over IP (VoIP), претставуваат еден од клучните комуникациски столбови на современото дигитално работење. Платформи, како: Zoom, Microsoft Teams, Google Meet и Skype овозможуваат синхрона комуникација во реално време, независно од физичката локација на учесниците, со што радикално се рedefинира начинот на кој се одвива деловната интеракција. За дигиталните претприемачи, особено тие кои работат со географски дисперзирани тимови, надворешни соработници или меѓународни клиенти, овие технологии не се само алтернатива на традиционалните состаноци, туку основна инфраструктура за секојдневно функционирање на бизнисот. Пандемијата на COVID-19 дополнително ја забрза нивната дифузија трансформирајќи ги видео и гласовните повици од дополнителна алатка во стандардна практика. Истражувањата на Karl и соработниците (2022) покажуваат дека искуството со виртуелните состаноци за време на пандемијата доведе до значајни придобивки, но и структурни ограничувања кои бараат внимателно управување.

Клучната предност на видеоповиците во однос на другите форми на дигитална комуникација е можноста за пренесување невербални сигнали, како што се: мимиката, гестовите, држењето на телото и интонацијата. Овие елементи се суштински за градење доверба, интерпретација на емоциите и воспоставување меѓучовечка поврзаност, што е особено важно во одредени активности, како што се: преговорите, презентациите пред инвеститорите, интервјуата за вработување и управувањето со клиентите. За претприемачите, видеокомуникацијата овозможува побогато и поавтентично искуство во споредба со асинхроните канали како е-поштата, со што се намалува ризикот од недоразбирања и се

зајакнува квалитетот на деловните односи. Иако состаноците лице-в-лице и понатаму имаат предност во однос на градењето подлабоки односи, емпириските наоди на Denstadli и соработниците (2012) укажуваат дека видеоконференциите претставуваат ефективна и економична замена за голем дел од оперативните и координациските состаноци.

Современите платформи за видеоповици значително ја надминуваат функцијата на едноставен канал за разговор и се развија во интегрирани дигитални простори за соработка. Функциите, како споделување екран, овозможуваат заедничка работа на документи, софтверски алатки и презентации во реално време. Виртуелните табли (англ. whiteboards) ја поддржуваат колективната креативност и структурираното генерирање идеи, а можна е и работа во помали групи, што е особено корисно за работилници, обуки и стратешки дискусии. Можноста за снимање на состаноците овозможува создавање организациска меморија и асинхрон пристап до содржините, што е од особена важност за дистрибуираните тимови во различни временски зони. Од перспектива на организациската теорија, Waizenegger и соработниците (2020) ја опишуваат оваа функционалност како карактеристика на технологијата кои ја обликуваат и насочуваат соработката и работната практика.

Гласовните повици преку интернет, иако помалку богати во однос на видеоповиците, остануваат важен елемент на претприемачката комуникација. Тие се особено погодни за кратки, итни или информативни разговори, каде што визуелната компонента не е неопходна, како и во ситуации со ограничен квалитет на интернет конекцијата. VoIP телефонијата овозможува пристап до напредни телефонски системи, како што се: автоматски оператори, пренасочување повици и говорна пошта, со значително пониски трошоци во споредба со традиционалната телефонија. За стартапите и малите бизниси, ова претставува начин да се изгради професионален комуникациски имиџ без значајни капитални инвестиции.

Сепак, интензивната и некритична употреба на видеоповиците може да има и негативни последици, најчесто опфатени со терминот „замор од видеосостаноци“ (Zoom fatigue). Постојаното визуелно фокусирање, когнитивниот напор за следење на повеќе учесници истовремено и ограничените можности за спонтано движење можат да доведат до ментална исцрпеност и намалена концентрација. Истражувањето на Nurmi и Pakarinen (2023) идентификува повеќе фактори кои придонесуваат за овој замор вклучувајќи го и чувството на постојан надзор и потребата за саморегулација. Затоа, од стратешка перспектива, претприемачите треба да воспостават јасни насоки за користење на видео и гласовните повици, вклучувајќи рационализирање на бројот и времетраењето на состаноците, поттикнување на асинхрона комуникација кога е можно и промовирање соодветна култура на однесување.

Во сè подистрибуираниот и дигитализиран работен контекст, видео и гласовните повици претставуваат клучна инфраструктура за координација, лидерство и одржување организациска кохезија. За дигиталните претприемачи, нивната вредност не лежи само во технолошките можности, туку во стратешкото и свесно користење на овие алатки, со цел да се постигне баланс помеѓу продуктивноста, ефективната комуникација и одржливото тимско работење.

2.3.8. Систем за инстант пораки

Системите за инстант пораки (англ. instant messaging – IM) претставуваат една од најраспространетите и највлијателните комуникациски технологии во дигиталната ера. Апликации, како: WhatsApp, Messenger, Slack и Microsoft Teams овозможуваат брза и флексибилна комуникација преку текст, гласовни пораки, фотографии, видеа и размена на документи, како во синхрон, така и во асинхрон режим. За дигиталните претприемачи, овие системи не се само средство за секојдневна комуникација, туку клучен организациски ресурс кој го забрзува протокот на информации, ја зголемува оперативната агилност и ја олеснува соработката во динамични и често дистрибуирани работни средини. Нивната непосредност, интуитивност и ниски трошоци ги прават како природна алтернатива или комплементарен канал на поформалните средства за комуникација, како што е е-поштата. Истражувањето на Church и de Oliveira (2013) покажува дека корисниците сè повеќе ги преферираат IM апликациите во однос на традиционалните СМС пораки поради нивната функционална богатост и можностите за побогато изразување.

Во контекст на внатрешната комуникација, бизнис-ориентираните IM платформи како Slack и Microsoft Teams значително го трансформираа начинот на кој функционираат претприемачките тимови. Организацијата на комуникацијата во тематски канали, посветени на конкретни проекти, функции или тимови, овозможува структурирана, транспарентна и лесно пребарлива размена на информации. Ова ја намалува фрагментацијата и преоптовареноста што често произлегува од традиционалната е-пошта, каде што информациите се расфрлани низ долги и нејасни комуникациски синџири. Дополнително, интеграцијата со други дигитални алатки, како платформи за управување со проекти, складирање документи или системи за следење задачи, создава централизирана дигитална работна околина. За стартапите и тимовите кои работат од далечина, овие платформи функционираат како „виртуелна канцеларија“, во која се одвиваат координацијата, носењето одлуки и секојдневната интеракција, истовремено поддржувајќи чувство на припадност и заедничка култура.

Системите за инстант пораки имаат сè поголемо значење и во односите со клиентите. Апликациите како WhatsApp Business им овозможуваат на

претприемачите да воспостават директен и персонализиран канал за комуникација со корисниците, преку кој можат да одговараат на прашања, да обезбедат корисничка поддршка, да испраќаат известувања за статусот на нарачките и да ги промовираат производите или услугите. Оваа форма на комуникација често се перципира како поприродна и попростапна од формалната е-пошта, што може да резултира со повисоко ниво на ангажман и задоволство кај клиентите. Како што истакнуваат Karapanos и соработниците (2016), платформите како WhatsApp и Messenger задоволуваат фундаментални човечки потреби за поврзаност и непосредност, што претставува значајна предност кога тие се користат и во бизнис контекст. За претприемачите, ова отвора можност за градење поблиски и подолготрајни односи со клиентите и за создавање поперсонализирано корисничко искуство.

И покрај бројните придобивки, инстантните системи за пораки носат и значајни организациски и психо-социјални предизвици. Еден од најизразените ризици е создавањето очекување за постојана достапност и моментален одговор. Ова може да доведе до зголемен стрес, преоптовареност и замаглување на границите помеѓу работното и приватното време, особено во дигитални претприемачки средини каде темпото на работа е високо. Затоа, од суштинско значење е воспоставување јасни комуникациски правила, на пример, дефинирање работни часови, очекувано време за одговор и ситуации кога IM каналите се соодветни, а кога е потребна друга форма на комуникација. Дополнителен предизвик е ризикот од информациско преоптоварување и честите прекини кои можат негативно да влијаат врз концентрацијата и работата. Ефикасното користење на опциите за управување со известувања и поттикнувањето асинхрона комуникација е клучна практика за ублажување на овие ефекти.

Прашањата поврзани со безбедноста и приватноста, исто така, се од централно значење при користење на IM системите во деловен контекст. Размената на чувствителни информации бара употреба на платформи кои нудат енкрипција од крај-до-крај и високи стандарди за заштита на податоците. Претприемачите треба да воспостават јасни политики за користење на инстантните пораки вклучувајќи дефинирање типови информации кои смеат да се споделуваат преку овие канали и тие кои бараат побезбедни или поформални системи. Истражувањето на Montag и соработниците (2015) укажува на екстремно високата фреквенција на користење апликации како WhatsApp, што дополнително ја нагласува нивната улога како доминантен комуникациски канал, но и потребата од одговорно управување со нивната употреба.

Во целина, системите за инстант пораки претставуваат клучен елемент на современата дигитална комуникациска инфраструктура. За претприемачите, нивната вистинска вредност лежи не само во брзината и удобноста, туку и во стратешката интеграција во пошироката организациска и комуникациска архитектура. Кога се користат промислено и со јасни правила, овие системи ја

зголемуваат агилноста, ја подобруваат соработката и придонесуваат за конкурентска предност во брзото и постојано променливо дигитално опкружување.

2.3.9. Бизнис интелигенција

Бизнис интелигенцијата (англ. business intelligence – BI) претставува систематски пристап кој ги обединува технологиите, алатките и организациската практика за собирање, обработка, анализа и визуализација на бизнис податоците со цел поддршка на квалитетно и навремено носење одлуки. Основната цел на BI е трансформација на суровите, често фрагментирани податоци во структуриран, јасен и акциски увид кој може директно да се искористи во управувањето со бизнисот. За претприемачите, кои функционираат во средина на висока неизвесност, ограничени ресурси и интензивна конкуренција, бизнис интелигенцијата претставува клучен механизам за намалување на ризикот и зголемување на веројатноста за успешни, стратешки и оперативни одлуки. Како што нагласуваат Chen и соработниците (2012), BI и аналитиката овозможуваат премин од акумулирање „големи податоци“ кон создавање „големо влијание“ врз организациските перформанси.

Процесот на бизнис интелигенција обично се состои од неколку меѓусебно поврзани фази. Првата фаза е прибирање податоци од различни извори. Овие извори можат да бидат интерни, како што се: CRM системите, ERP платформите, финансиските извештаи, податоците од продажба, веб-аналитиката и социјалните медиуми, но и екстерни вклучувајќи: пазарни извештаи, индустриски статистики, демографски податоци и информации за конкуренцијата. Втората фаза опфаќа: интеграција, чистење и складирање на податоците. Бидејќи податоците доаѓаат од хетерогени извори и во различни формати, тие мора да се обработат и да се обединат во централизирана инфраструктура, како што е магацин на податоци (англ. data warehouse) или езеро од податоци (англ. data lake). Третата фаза е аналитичката обработка, каде што податоците се анализираат преку дескриптивни, дијагностички, а сè почесто и предиктивни техники. Последната фаза е презентација и интерпретација на резултатите, најчесто преку визуелни алатки како интерактивни контролни табли, графикони и извештаи, кои им овозможуваат на луѓето кои носат одлуки брзо да ги согледаат клучните информации. Işık и соработниците (2013) истакнуваат дека ефективноста на BI, во голема мера, зависи од аналитичките способности на организацијата и од контекстот во кој се носат одлуките.

За дигиталните претприемачи, вредноста на бизнис интелигенцијата се манифестира на повеќе нивоа. Прво, BI овозможува подлабоко и понијансирано разбирање на клиентите. Анализата на податоците за купувачките навики,

фреквенцијата на купување и профитабилноста по сегменти им овозможува на претприемачите да ги идентификуваат највредните клиенти, да ги приспособат понудите и да креираат персонализирани маркетинг стратегии. Второ, BI значително придонесува за оптимизација на интерните процеси. Следењето на клучните индикатори на перформанси (KPIs) во реално време овозможува навремено препознавање неефикасности, оперативни тесни грла и девијации од планираните цели. Трето, бизнис интелигенцијата игра важна улога во идентификувањето нови можности за раст. Анализата на пазарните трендови, движењата на конкуренцијата и промените во побарувачката може да укаже на неискористени пазарни сегменти, потенцијални иновации или можности за интернационализација. Elbashir и соработниците (2008) емпириски покажуваат дека BI системите имаат позитивно влијание врз подобрувањето на бизнис процесите и севкупните организациски перформанси.

Современите BI решенија се значително поразвиени и подостапни во споредба со традиционалните аналитички системи. Алатките, како Power BI и Google Data Studio се пример за т.н. „самопослужувачка бизнис интелигенција“ (англ. self-service BI), која им овозможува и на нетехничките корисници самостојно да анализираат податоци и да креираат визуализации. Овие платформи користат интуитивни интерфејси базирани врз „drag-and-drop“ логика, нудат лесна интеграција со повеќе извори на податоци и овозможуваат интерактивна анализа во реално време. Фактот што многу од нив се базирани врз облак дополнително ја зголемува нивната привлечност за стартапите и малите бизниси бидејќи не бараат големи почетни инвестиции и се достапни од која било локација.

Сепак, имплементацијата на бизнис интелигенција не е само технолошки, туку и организациски предизвик. Набавката на софтвер не е доволна доколку не постои култура на носење одлуки базирани врз податоци. Претприемачите и нивните тимови мора да развијат навика да ги користат податоците како примарен извор на аргументација, да поставуваат аналитички прашања и критички да ги интерпретираат резултатите. Како што истакнуваат Роровиќ и соработниците (2012), зрелоста на BI системите и поддржувачката организациска култура имаат значајно влијание врз квалитетот на аналитичкото одлучување. Дополнително, од клучно значење е обезбедувањето квалитет, точност и конзистентност на податоците, бидејќи одлуките засновани врз некавалитетни податоци можат да бидат подеднакво ризични како и одлуките донесени без податоци.

Во целина, бизнис интелигенцијата претставува стратешки ресурс кој им овозможува на претприемачите да го трансформираат хаосот од податоци во јасна слика за состојбата и насоката на нивниот бизнис. Во современата дигитална економија, конкурентската предност сè помалку произлегува од пристапот до податоци, а сè повеќе од способноста тие податоци да се интерпретираат и да се претворат во навремени и информирани одлуки.

2.3.10. Електронска пошта систем поддржан од вештачката интелигенција

И покрај брзиот развој на системите за инстант пораки и колаборативните платформи, електронската пошта (англ. e-mail) и понатаму останува еден од најважните и најформалните канали за деловна комуникација. Таа игра клучна улога во комуникацијата со клиенти, инвеститори, институции и деловни партнери, како и во документирањето договори, одлуки и официјални процеси. Сепак, традиционалните e-mail системи често се соочуваат со проблеми како преоптовареност со пораки, спам, слаба организација и значително време потребно за управување со електронското сандаче. Во тој контекст, интеграцијата на AI со e-mail системите претставува значаен чекор кон модернизација и зголемување на ефикасноста на овој комуникациски канал.

Современите e-mail платформи поддржани од AI, како Gmail и Outlook, користат напредни алгоритми за ML и обработка на природен јазик со цел автоматизација на организацијата, оптимизацијата на пишувањето и персонализацијата на корисничкото искуство. За претприемачите, кои секојдневно управуваат со голем обем на комуникација и често носат одлуки под временски притисок, овие интелигентни функции претставуваат значајна поддршка во зголемувањето на продуктивноста и намалување на когнитивниот товар. Како што посочуваат Giachanou и Crestani (2016), примената на техники базирани врз ML за филтрирање и детекција на спам претставува една од најраните и најуспешни примени на AI во доменот на електронската пошта.

Една од најзначајните улоги на AI во e-mail системите е интелигентното управување и организацијата на електронското сандаче. Наместо корисникот рачно да ги сортира пораките, AI алгоритмите автоматски ги класифицираат дојдовните e-пораки според нивната содржина, важност и контекст. На пример, системите можат да ги одвојат деловните пораки од промотивните, од социјалните известувања и од автоматските нотификации овозможувајќи им на претприемачите да се фокусираат врз комуникацијата што има најголемо стратешко значење. Дополнително, AI може да идентификува пораки кои бараат итен одговор, да испраќа потсетници за неодговорени e-mail пораки и да предлага автоматско архивирање или бришење на нископриоритетните пораки. Ваквата автоматизација не само што заштедува време, туку придонесува и за подобра организациска дисциплина и намалување на стресот поврзан со управувањето со информациите.

Вештачката интелигенција има значајна улога и во поддршката на процесот на пишување e-mail пораки. Функциите како „паметен одговор“ (англ. smart reply) и „памотно пишување“ (англ. smart compose) користат контекстуална анализа и јазични модели за да предложат релевантни одговори или автоматски да го довршат текстот додека корисникот пишува. Овие алатки го забрзуваат

процесот на комуникација и придонесуваат за поголема конзистентност и јасност во пораките. Понапредните AI асистенти за пишување, како Grammarly или алатки базирани врз големи јазични модели, дополнително нудат предлози за подобрување на стилот, тонот и јазичната коректност. За претприемачите, ова е особено важно при комуникација со надворешните засегнати страни, каде што квалитетот на писмениот израз директно влијае врз перцепцијата на професионалност и кредибилитет. Chen и соработниците (2019) покажуваат дека ваквите системи можат во реално време да генерираат соодветни предлози земајќи го предвид контекстот и целта на комуникацијата.

Дополнително, AI значително ја унапредува улогата на електронската пошта како канал за дигитален маркетинг. Платформите за e-mail маркетинг поддржани од AI овозможуваат напредна сегментација на корисниците, оптимизација на времето на испраќање на пораките и персонализација на содржината според интересите и однесувањето на примателите. Алгоритмите можат да анализираат кои наслови, формати и пораки генерираат најголем ангажман и автоматски да предложат подобрувања. Ова резултира со повисоки стапки на отворање, кликање и конверзија, што е од особено значење за стартапи и мали бизниси со ограничени маркетинг ресурси. Asatiani и Penttinen (2016) истакнуваат дека автоматизацијата на ваквите процеси е клучен елемент на пошироката дигитална трансформација и роботска автоматизација на деловните процеси.

И покрај бројните придобивки, употребата на AI во e-mail системите отвора и важни прашања и предизвици. Приватноста и заштитата на податоците се меѓу најкритичните аспекти бидејќи AI системите често анализираат содржини на пораки за да обезбедат интелигентна функционалност. Затоа, претприемачите мора да бидат информирани за политиките за користење на податоците и да избираат платформи кои обезбедуваат високо ниво на безбедност и усогласеност со регулативите за заштита на лични податоци. Дополнително, прекумерното потпирање врз автоматизирани одговори може да доведе до губење на личниот и човечки елемент во комуникацијата. Иако AI може да ја зголеми ефикасноста, таа не може целосно да ја замени емпатијата, креативноста и контекстуалното расудување на човекот. Како што нагласуваат Xu и Cho (2025), човечкиот надзор и критичката процена остануваат неопходни за одговорна и ефективна примена на AI.

Може да се заклучи дека e-mail системите поддржани од AI претставуваат значаен еволутивен чекор во деловната комуникација. За современиот претприемач, тие не се само алатка за размена на пораки, туку интелигентен дигитален асистент кој помага во приоритизацијата, организацијата и оптимизацијата на комуникацијата. Кога се користат стратешки и одговорно, овие системи овозможуваат ефективна поддршка на претприемачите ослободувајќи им

време и енергија за фокусирање на клучните активности поврзани со развојот и растот на бизнисот.

2.4. Предизвици и пречки за дигитализација и дигитално усвојување во малите и средните претпријатија

Дигиталната трансформација на малите и средните претпријатија не претставува линеарен или исклучиво технолошки процес, туку комплексна и повеќедимензионална промена која е условена од меѓусебно поврзани **технолошки, финансиски и организациски фактори**. Иако дигиталните технологии нудат значајни можности за подобрување на ефикасноста, иновациите и конкурентноста, нивното успешно усвојување е често ограничено од низа структурни пречки кои го обликуваат капацитетот на претпријатијата да иницираат, да имплементираат и да одржат дигитални промени. Во тој контекст, технолошките предизвици се поврзани со инфраструктурата, интеграцијата на системите, сајбер-безбедноста и недостатокот од технички вештини. Финансиските пречки се однесуваат на високите почетни и тековни трошоци, ограничениот пристап до капитал и неизвесноста околу повратот на инвестициите, додека организациските предизвици произлегуваат од отпорот кон промени, неподдржувачката култура, слабата стратешка насоченост и недоволната лидерска посветеност. Анализата на овие три групи пречки овозможува холистичко разбирање на причините поради кои дигиталната трансформација кај МСП често се одвива фрагментирано, бавно или со ограничени ефекти, и претставува неопходна основа за идентификување соодветни интервенции на сите нивоа на одлучување.

2.4.1. Технолошки предизвици и пречки

Дигиталната трансформација сè почесто се препознава како клучен предуслов за конкурентност, иновации и долгорочна одржливост на малите и средните претпријатија (МСП) во современата глобална економија. Преку усвојување дигитални технологии, МСП можат да ги оптимизираат своите процеси, да пристапат до нови пазари и да развијат пофлексибилни и поотпорни бизнис модели. Сепак, и покрај јасно изразениот потенцијал, процесот на дигитализација е далеку од едноставен. МСП се соочуваат со низа предизвици, при што технолошките пречки се меѓу најизразените и најограничувачките. Овие пречки не само што го забавуваат усвојувањето на дигиталните решенија, туку во одредени случаи целосно го блокираат процесот на дигитална трансформација, со што се ограничува растот и иновативниот капацитет на претпријатијата. Затоа, идентификацијата и продлабоченото разбирање на технолошките предизвици е од

суштинско значење за креаторите на јавните политики, претприемачите и технолошките провајдери, со цел дизајнирање ефективни механизми за поддршка на дигитализацијата на МСП.

Една од најосновните и најструктурни технолошки пречки е недоволно развиената дигитална инфраструктура. Голем број МСП, особено лоцираните во рурални, периферни или економски помалку развиени региони, сè уште се соочуваат со ограничен пристап до стабилен, брз и финансиски прифатлив интернет (Idemuda et al., 2023). Оваа инфраструктурна нееднаквост создава сериозни ограничувања за користење современи дигитални технологии, како што се: компјутерските услуги во облак, системите за далечинска соработка, анализата на големи податоци и напредните дигитални платформи. Извештаите на OECD (2021a; 2021b) јасно укажуваат дека „ограничениот пристап до сигурна, брза и достапна дигитална инфраструктура“ останува една од клучните пречки за дигиталната трансформација на МСП. Во вакви услови, дури и релативно основни активности, како е-трговија, дигитален маркетинг или онлајн комуникација со клиенти, можат да станат технички сложени и неефикасни.

Вториот значаен технолошки предизвик се однесува на интеграцијата на новите дигитални решенија со постоечките, често застарени (наследни) информациски системи. Многу МСП функционираат со хетерогени ИТ инфраструктури развивани постепено, без јасна дигитална стратегија, што резултира со системи кои не се меѓусебно компатибилни. Интеграцијата на модерни апликации и платформи во ваква средина често бара значителни финансиски средства, техничка експертиза и време. Недостатокот од стандардизација и интероперабилност може да доведе до фрагментирани системи, дуплирање податоци и неефикасни процеси, со што се намалува очекуваната додадена вредност од дигитализацијата. Chouki и соработниците (2020) идентификуваат дека ваквите интеграциски проблеми претставуваат една од најчестите причини за неуспешно усвојување на информациските технологии во МСП.

Сајбер-безбедноста и заштитата на податоците претставуваат уште една значајна технолошка пречка која добива сè поголема тежина со продлабочувањето на дигитализацијата. Со зголемување на онлајн присуството и дигиталните трансакции, МСП стануваат сè поранливи на сајбер-напади, кражба на податоци, ransomware напади и други безбедносни закани. За разлика од големите корпорации, МСП често немаат специјализирани ИТ тимови, соодветни буџети или напредни безбедносни протоколи. Како резултат од тоа, перцепцијата за висок ризик и потенцијалните финансиски, правни и репутациски последици може значително да ја намали подготвеноста за усвојување нови дигитални технологии. Restrepo-Morales и соработниците (2024) укажуваат дека високото ниво на безбедносни грижи претставува клучна психолошка и технолошка пречка за дигитална трансформација кај МСП.

Недостатокот од дигитални вештини и техничка експертиза во рамките на претпријатијата, исто така, е една од најчесто идентификуваните и најкритични пречки. Дигиталната трансформација не е исклучиво технолошки процес, туку суштински зависи од човечкиот капитал и способноста на вработените да ги користат и приспособуваат новите технологии. МСП често имаат ограничени можности за привлекување и задржување високо квалификувани ИТ кадри, поради финансиски ограничувања и конкуренцијата од големите компании. OECD (2021a; 2021b) ја истакнува „празнината во дигиталните вештини“ како еден од главните фактори за дигиталното заостанување на МСП, додека Fanelli (2021) дополнително укажува дека овој проблем е уште поизразен кај МСП во руралните средини. Во отсуство на соодветни знаења, дигиталните инвестиции често не ги даваат очекуваните резултати и може да доведат до отпор кон понатамошни дигитални иницијативи.

Дополнителен предизвик претставува и самиот процес на избор и имплементација на соодветни дигитални технологии. Пазарот нуди огромен спектар од дигитални решенија, платформи и апликации, што за МСП може да создаде конфузија и несигурност. Недостатокот од информации, искуство и стратешка визија често води до тешкотии при процена на релевантноста на одредена технологија и нејзиниот потенцијален поврат на инвестицијата (ROI). Како што истакнуваат Telukdarie и соработниците (2023), МСП честопати немаат доволно време, вештини и финансиски ресурси за развој или приспособување на дигиталните системи според нивните специфични потреби, што може да резултира со одложување на одлуките или со неуспешни инвестиции.

Сумирано, технолошките предизвици и пречки за дигиталната трансформација на МСП се комплексни, повеќеслојни и меѓусебно условени. Тие опфаќаат инфраструктурни ограничувања, проблеми со интеграција на системите, растечки безбедносни ризици, недостаток од дигитални вештини и тешкотии во изборот на адекватни технолошки решенија. Надминувањето на овие пречки бара холистички и координиран пристап, кој вклучува јавни инвестиции во дигиталната инфраструктура, развој на програми за обука и преквалификација, поттикнување на технолошките посредници и создавање поддржувачки дигитални екосистеми. Без систематско адресирање на овие технолошки предизвици, потенцијалот на дигиталната трансформација како двигател на конкурентноста и растот на МСП ќе остане значително неискористен.

2.4.2. Финансиски предизвици и пречки

Финансиските ограничувања претставуваат една од најкритичните и најчесто идентификувани пречки за дигиталната трансформација на малите и средните претпријатија (МСП). За разлика од големите корпорации, кои

располагаат со значајни буџети за истражување, развој и технолошки инвестиции, МСП најчесто функционираат со ограничени финансиски капацитети и повисока изложеност на ризик. Оваа структурна финансиска ранливост директно влијае врз секоја фаза од процесот на дигитализација, од иницијалната одлука за инвестирање, преку имплементацијата на дигиталните решенија, до нивното долгорочно одржување и надградување. Разбирањето на природата и меѓусебната поврзаност на овие финансиски пречки е клучно за креирање политики и инструменти кои ќе ја олеснат дигиталната транзиција на МСП.

Најизразената финансиска пречка се високите почетни трошоци поврзани со инвестирањето во дигиталните технологии. Набавката на современ хардвер, лиценциран софтвер, развој и одржување на веб-платформите за е-трговија, како и имплементацијата на интегрирани деловни системи, како ERP или CRM, бараат значителни капитални вложувања. За многу МСП, ваквите инвестиции претставуваат сериозен финансиски товар, особено во услови на нестабилни приходи и ниски профитни маржи. Како што истакнуваат Restrepo-Morales и соработниците (2024), недоволните финансиски ресурси и високите трошоци за технологија се меѓу клучните фактори кои ја ограничуваат подготвеноста на МСП за дигитално инвестирање. Ова создава парадоксална ситуација: токму претпријатијата на кои дигитализацијата им е најпотребна за да ја зголемат својата конкурентност се тие кои најтешко можат да си ја дозволат.

Покрај високите иницијални трошоци, сериозен проблем претставува и ограничениот пристап до надворешни извори на финансирање. МСП традиционално се соочуваат со построги услови за кредитирање, повисоки каматни стапки и повисоки барања за обезбедување на заемите во споредба со големите компании. Инвестициите во дигитални технологии често се перципираат како ризични од страна на финансиските институции, бидејќи нивните придобивки не се секогаш веднаш видливи или директно изразени во краткорочни финансиски резултати. Дополнително, дигиталните средства, како софтвер, податоци или дигитални платформи, имаат нематеријален карактер и тешко се користат како гаранција за заем. Извештаите на OECD (2021a; 2021b) потврдуваат дека МСП континуирано се соочуваат со структурни ограничувања во пристапот до финансии, што е особено проблематично за иновативни дигитални проекти без докажана историја на успех.

Значаен финансиски предизвик е и високото ниво на несигурност поврзано со повратот на инвестицијата (англ. return on investment – ROI). За сопствениците и менаџерите на МСП, секоја инвестиција мора да биде внимателно оправдана, бидејќи грешките можат да имаат сериозни последици за ликвидноста и опстанокот на претпријатието. Сепак, придобивките од дигиталната трансформација често се индиректни, долгорочни и тешко мерливи. Подобреното корисничко искуство, зголемената организациска флексибилност, подобрата обработка на податоци или зајакнувањето на иновативната култура не секогаш

можат лесно да се преведат во краткорочни финансиски индикатори. Bouwman и соработниците (2019) укажуваат дека МСП често немаат доволно време и ресурси за експериментирање со нови деловни модели, што дополнително ја зголемува неизвесноста околу ефектите од дигиталните инвестиции и води кон одложување или избегнување на трансформациските проекти.

Покрај почетните вложувања, тековните и повторливите трошоци поврзани со дигиталните технологии претставуваат дополнително финансиско оптоварување. Современите дигитални решенија често се базираат врз модели на претплата (англ. software-as-a-service – SaaS), кои подразбираат постојани месечни или годишни трошоци. Дополнително, потребни се средства за редовно одржување, ажурирање на системите, заштита од сајбер закани и периодична надградба на хардверот. Како што се нагласува во OECD (2021a) и во OECD (2021b), трошоците за обука и развој на вработените се релативно повисоки за МСП, бидејќи фиксните трошоци за обука се распределуваат на помал број вработени. Ова значи дека дури и кога МСП успеваат да ја обезбедат почетната инвестиција, тие често се соочуваат со тешкотии при финансирање на континуираните активности неопходни за ефективно користење на технологијата.

Дополнителен аспект на финансиските пречки е недостатокот од внатрешни финансиски и менаџерски вештини поврзани со планирањето и управувањето со дигиталните инвестиции. Многу сопственици и менаџери на МСП имаат силна техничка или пазарна експертиза во својата основна дејност, но немаат доволно искуство во изработка на детален бизнис-план за технолошки проекти, управување со ИТ буџети или мерење на нефинансиските придобивки од дигитализацијата. Овој јаз во капацитетите може да доведе до потценување на трошоците, неефикасно користење на ресурсите и зголемен ризик од неуспех на проектите. Van Tonder и соработниците (2024) укажуваат дека стратешката флексибилност и способноста за континуирано обновување на деловната стратегија се тесно поврзани со соодветни финансиски и менаџерски предизвици.

Како заклучок, финансиските предизвици и пречки за дигиталната трансформација на МСП се длабоко структурни и меѓусебно поврзани. Високите почетни инвестиции, ограничениот пристап до капитал, неизвесноста околу повратот на инвестицијата и значајните тековни трошоци создаваат комплексна мрежа на ограничувања која ги обесхрабрува МСП да преземат дигитални ризици. Надминувањето на овие пречки бара координирани интервенции, вклучително и развој на алтернативни финансиски инструменти приспособени на потребите на МСП (како ризичен капитал, гарантен фондови и групно финансирање), обезбедување јавни грантови и субвенции, како и програми за финансиска и дигитална едукација. Како што истакнува World Economic Forum (2024a; 2024b), само преку интегриран пристап кој ги адресира и финансиските и нематеријалните ограничувања, дигиталната трансформација може да стане реална и одржлива опција за малите и средните претпријатија.

2.4.3. Организациски предизвици и пречки

Покрај технолошките и финансиските ограничувања, организациските предизвици и пречки често претставуваат најдлабоки и најсложени пречки за успешна дигитална трансформација на малите и средните претпријатија (МСП). Овие пречки се вкоренети во внатрешната логика на организацијата, нејзините вредности, навики, структури на одлучување, лидерски стилови и доминантни начини на работа. За разлика од технолошките проблеми, кои можат релативно брзо да се адресираат преку инвестиции или надворешна експертиза, организациските пречки бараат долгорочни и суштински промени во начинот на размислување и однесување на луѓето во претпријатието. Токму затоа, тие често претставуваат „невидлива“, но моќна сопирачка на дигиталната трансформација.

Една од најизразените организациски пречки е отпорот кон промени. Вработените, но и дел од менаџментот, често развиваат чувство на сигурност и комфор во постоечките процеси и практика. Воведувањето нови дигитални технологии може да предизвика страв од губење контрола, зголемени барања за учење, па дури и закана врз работните позиции. Овој отпор може да се манифестира на различни начини, од пасивно игнорирање и минимално користење на новите алатки, до активно спротивставување на дигиталните иницијативи. Restrepo-Morales и соработниците (2024) го идентификуваат отпорот на вработените како една од најчестите причини за застој или неуспех на дигитализацијата во МСП. Во отсуство на систематско управување со промените, јасна комуникација и вклучување на вработените во процесот, отпорот може значително да ја намали ефикасноста на дигиталните инвестиции.

Втор клучен организациски предизвик е недостатокот од јасна дигитална визија и стратегија. Многу МСП пристапуваат кон дигитализацијата фрагментирано, преку изолирани технолошки решенија кои не се дел од кохерентна долгорочна стратегија. Усвојувањето поединечни алатки, како што се: дигиталните платформи, софтверот за фактурирање и социјалните мрежи, без јасно дефинирани цели и индикатори за успех, често резултира со ограничени или краткотрајни ефекти. OECD (2021a; 2021b) нагласува дека МСП често немаат комплементарни организациски капацитети и стратешки рамки кои би овозможиле технологијата да создаде вистинска деловна вредност. Van Tonder и соработниците (2024) дополнително истакнуваат дека усогласеноста помеѓу деловната стратегија и организациската култура е клучна за успешна дигитална трансформација и иновација на деловниот модел. Ова подразбира дека дигиталната визија мора да биде интегрален дел од целокупната стратегија на претпријатието, а не споредна или техничка иницијатива.

Организациската култура претставува уште една централна димензија на организациските пречки. Културата која е силно хиерархиска, ориентирана кон

избегнување ризик и казнување грешки, е суштински несоодветна за дигитална трансформација. Дигиталните процеси бараат експериментирање, брзи итерации и континуирано учење. Со други зборови, се бара пристап кој подразбира прифаќање на неуспехот како дел од процесот на иновација. Malewska и соработниците (2024) укажуваат дека дигиталната култура игра посредничка улога меѓу дигиталната трансформација и иновацијата на деловниот модел, што значи дека без културна промена, технолошките инвестиции ретко водат до структурни подобрувања. За МСП, ова подразбира потреба од активно градење култура на соработка, доверба, отворена комуникација и доживотно учење.

Клучна улога во надминувањето на организациските пречки има лидерството. Недостатокот од јасна и доследна поддршка од сопствениците и врвниот менаџмент често е фатален за дигиталните иницијативи. Лидерите не смеат да ја третираат дигиталната трансформација како технички проект кој може да се делегира, туку како стратешки процес кој бара нивно активно учество и личен пример. Ова вклучува јасно комуницирање на визијата, обезбедување ресурси, охрабрување на експериментирањето и поддршка на вработените во процесот на адаптација. Garzella и соработниците (2021) истакнуваат дека дигиталната трансформација создава нови конкурентски контексти, што бара од лидерите не само технолошка писменост, туку и способност за рedefинирање на деловните модели и организациските граници.

Дополнителна пречка претставува и несоодветната организациска структура. Многу МСП функционираат со традиционални функционални структури, каде што одделите работат изолирано, а одлуките се сконцентрирани на врвот на хиерархијата. Овие „силос“ структури го ограничуваат протокот на информации, ја намалуваат флексибилноста и ја забавуваат реакцијата на промените на пазарот. Дигиталната трансформација, напротив, бара меѓуфункционална соработка, проектно ориентиран тимови и децентрализирано носење одлуки. Како што наведуваат Rachinger и соработниците (2019), дигиталните технологии имаат трансформативен потенцијал само кога се придружени со организациски промени кои овозможуваат агилност и интеграција на знаењето низ целата организација.

Сумирано, организациските предизвици и пречки се во самото срце на предизвикот со кој се соочуваат МСП при дигиталната трансформација. Отпорот кон промени, недостатокот од јасна стратегија, неподдржувачката култура, слабата лидерска посветеност и ригидните структури создаваат комплексен систем на ограничувања кој може целосно да го неутрализира потенцијалот на дигиталните технологии. За да успеат во дигиталната ера, МСП мора да усвојат холистички пристап кој ја надминува технолошката перспектива и се фокусира врз луѓето, организациските процеси и културата. Ова бара визионерско и инклузивно лидерство, јасна стратешка насока и подготвеност за длабоки трансформации во начинот на кој организацијата размислува, учи и работи.

2.5. Влијанието на дигитализацијата врз бизнис моделите

Дигиталната трансформација не може да се сведе на технолошка модернизација или автоматизација на постоечки процеси, таа претставува длабока и системска промена која суштински го преобликува начинот на кој претпријатијата функционираат, се позиционираат на пазарот и создаваат долгорочна вредност. Во центарот на оваа трансформација се наоѓа влијанието врз бизнис моделот, односно врз логиката преку која една организација создава, испорачува и ја задржува вредноста за своите клиенти и други засегнати страни. Според Osterwalder и Pigneur (2010), бизнис моделот претставува концептуална рамка која ја опишува архитектурата на вредноста во една организација. Во дигиталната економија, оваа архитектура е сè почесто предмет на радикални промени, при што традиционалните бизнис модели се доведуваат во прашање, надградуваат или целосно се заменуваат со нови, дигитално овозможени решенија.

За малите и средните претпријатија (МСП), дигитализацијата претставува истовремено можност и предизвик. Од една страна, таа овозможува пристап до технологии и пазари кои претходно биле резервирани за големите корпорации, од друга страна, бара способност за адаптација и иновација на бизнис моделот во услови на ограничени ресурси и зголемена конкурентност. Во тој контекст, иновацијата на бизнис моделот (англ. business model innovation – BMI) се наметнува како клучен механизам преку кој дигитализацијата се претвора во конкретни економски резултати.

Иновацијата на бизнис моделот се дефинира како промена во логиката на создавање, испорака или задржување на вредноста која е нова за компанијата и резултира со суштински промени во односот со клиентите и пазарот (Rachinger et al., 2019). Дигитализацијата дејствува како силен катализатор на BMI бидејќи влијае врз сите три основни димензии на бизнис моделот: создавање вредност, испорака на вредност и задржување (фаќање) вредност.

Промени во создавањето вредност (англ. value creation)

Дигиталните технологии овозможуваат суштинска трансформација на начинот на кој МСП создаваат вредност. Технологиите, како: интернетот на нештата, вештачката интелигенција, машинското учење и анализата на големи податоци овозможуваат собирање, обработка и интерпретација на податоци во реално време, што води кон подлабоко разбирање на однесувањето, потребите и очекувањата на клиентите. Ова овозможува развој на персонализирани производи и услуги, како и премин од производно-ориентирани кон услужно-ориентирани или хибридни понуди.

На пример, МСП во производствениот сектор можат да преминат од класична продажба на физички производи кон понуда на „паметни“ решенија базирани врз податоци, како што се: услуги за предиктивно одржување, далечински мониторинг или оптимизација на перформансите. Вградувањето сензори во рамките на IoT во производите овозможува континуирана интеракција со клиентот и создавање вредност која се протега низ целиот животен циклус на производот. Истражувањата на Radicic и Petković (2023) покажуваат дека употребата на аналитиката на големи податоци значајно го подобрува носењето одлуки и ја зголемува иновативноста кај МСП, особено преку подобро искористување на информациите добиени од клиентите и пазарот.

Промени во испораката на вредност (англ. value delivery)

Дигитализацијата радикално ги менува каналите и механизмите преку кои вредноста се испорачува до клиентите. Дигиталните канали како е-трговијата, мобилните апликации, социјалните медиуми и дигиталните платформи им овозможуваат на МСП директен пристап до крајните потрошувачи заобиколувајќи традиционални посредници и географски ограничувања. Овој премин кон директни или канали базирани врз платформи овозможува подобра контрола врз односите со клиентите, побрзо приспособување на понудата и собирање вредни податоци за однесувањето на корисниците.

Дигиталните платформи играат особено важна улога во оваа трансформација. Платформи, како: Amazon, Airbnb или Booking.com им овозможуваат на МСП да се интегрираат во глобалните екосистеми и да пристапат до меѓународни пазари со релативно ниски влезни пречки. Xie и соработниците (2022) покажуваат дека учеството на дигиталните платформи не само што ја поттикнува иновацијата на бизнис моделот, туку и ја олеснува реконфигурацијата на внатрешните способности на МСП зголемувајќи ја нивната флексибилност и пазарна видливост.

Промени во задржувањето на вредноста (англ. value capture)

Дигитализацијата отвора нови можности и за редизајн на моделите за приходи и трошоци. Традиционалниот модел на еднократна продажба сè почесто се заменува или надополнува со дигитално овозможени модели, како: претплати, плаќање по употреба (pay-per-use), freemium модели, лиценцирање или приходи базирани врз податоци и рекламирање. Овие модели овозможуваат постабилни и попредвидливи текови на приходи, како и подолгорочни односи со клиентите.

Истовремено, дигиталните технологии овозможуваат оптимизација на структурата на трошоците преку автоматизација, виртуализација и намалување на зависноста од физички ресурси. World Economic Forum (2024a; 2024b) нагласува дека дигиталната трансформација создава нови форми за иновација на бизнис

моделите, при што комбинацијата на нови извори на приходи и зголемена оперативна ефикасност станува клучна за одржување на конкурентноста.

Улогата на организациските способности и културата

И покрај значајниот потенцијал на дигиталните технологии, нивното влијание врз бизнис моделите не е автоматско. Истражувањата конзистентно покажуваат дека успешната иновација на бизнис моделот зависи од внатрешните организациски способности, стратешката ориентација и културата на претпријатието. Bouwman и соработниците (2019) укажуваат дека МСП кои активно инвестираат во експериментирање со бизнис модели и развој на дигитална стратегија постигнуваат подобри перформанси во процесот на дигитална трансформација.

Концептот на динамички способности, односно способноста на организацијата да препознае нови можности, да ги искористи и да се реконфигурира, е клучен за разбирање на успешноста на трансформацијата на бизнис моделот (Witschel et al., 2019). Van Tonder и соработниците (2024) дополнително покажуваат дека позитивното влијание на дигиталната иновација на бизнис моделот врз перформансите на МСП е засилено кога постои флексибилна организациска структура и подготвеност за континуирано обновување на стратегијата.

Хетерогеност на ефектите од дигитализацијата

Важно е да се истакне дека ефектите од дигитализацијата врз бизнис моделите не се униформни кај сите МСП. Тие варираат во зависност од големината на фирмата, секторската припадност, нивото на дигитална зрелост и постоечките иновационски капацитети. Radicić и Petković (2023) покажуваат дека ефектите од дигитализацијата се хетерогени и во одредени случаи се поизразени кај МСП со пониско ниво на традиционални активности за истражување и развој, што укажува дека дигитализацијата може да дејствува како алтернативен механизам за иновација.

Севкупно, дигитализацијата има длабоко и трансформативно влијание врз бизнис моделите на малите и средните претпријатија, редефинирајќи ги начините на создавање, испорака и задржување вредност. Сепак, нејзиниот успех не зависи исклучиво од технолошката имплементација, туку од способноста на МСП стратешки да ја интегрираат дигитализацијата во сржта на својот бизнис модел. Ова бара јасна визија, подготвеност за експериментирање, развој на динамички способности и организациска култура која ја прифаќа промената. МСП кои ќе успеат да ја спроведат оваа интеграција ќе ја зацврстат својата позиција во дигиталната економија, додека тие кои ќе останат приврзани кон традиционалните модели ризикуваат постепено да ја изгубат својата релевантност.

ГЛАВА 3: ЕКОНОМЕТРИСКА АНАЛИЗА ЗА ВЛИЈАНИЕТО НА ДИГИТАЛИЗАЦИЈАТА ВРЗ ПРЕТПРИЕМНИШТВОТО ВО ЗЕМЈИТЕ ОД ЕВРОПСКАТА УНИЈА

3.1. Преглед на литературата

Во последната деценија, дигитализацијата се наметнува како еден од клучните структурни двигатели на економскиот развој (Matthess and Kunkel, 2020), што резултира со зголемен интерес во академската литература за анализирање на нејзиното влијание врз претприемништвото и иновативните активности, кои пак историски се перципирани како суштински двигатели на отворањето нови работни места, економскиот раст и пошироките општествени трансформации (Schumpeter and Opie, 1934). Во рамките на оваа истражувачка насока, значаен дел од емпиriskата и концептуалната литература се фокусира врз ефектите од примената на информациско-комуникациските технологии врз продуктивноста, организациските перформанси, иновативните активности и создавањето нови бизнис потфати (Bilan et al., 2023; Díaz-Chao et al., 2016; Yunis et al., 2017). Во тој контекст, Antonizzi и Smuts (2020) истакнуваат дека дигиталните технологии суштински ги трансформираат условите за идентификација, експлоатација и скалирање на претприемачките можности, со што се проширува и надградува традиционалната концептуализација на претприемништвото. Слично, Sussan и Acs (2017) развиваат концептуална рамка на дигитален претприемачки екосистем преку интеграција на концептите на дигиталниот екосистем и претприемачкиот екосистем, при што покажуваат дека интеракцијата помеѓу дигиталната инфраструктура, институтците, претприемачките актери и корисниците е клучна за обликување на интензитетот, структурата и квалитетот на претприемачката активност во дигиталната економија. Современите истражувања дополнително ја продлабочуваат оваа перспектива поврзувајќи ја дигиталната трансформација со појавата на нови бизнис модели, намалувањето на трошоците за влез на пазар и проширувањето на пристапот до глобални пазари, што резултира со засилена претприемачка активност и зголемена конкурентност (Agustian et al., 2023). Во дигиталната ера, конкурентската предност покрај тоа што се темели врз развојот на иновативни производи, сè повеќе се заснова и врз начинот на кој организациите ги редизајнираат и оптимизираат своите бизнис процеси преку примена на нови технологии (Agustian et al., 2023). Способноста за интеграција на дигитални решенија во секојдневните оперативни активности овозможува поголема флексибилност, побрзо носење одлуки и поефикасно управување со ресурсите. Во рамките на ваквиот екосистемски пристап, дигиталните платформи, облачните услуги и напредните технологии, како што е вештачката интелигенција, суштински ја трансформираат логиката на создавање, испорака и присвојување

вредност (Huang and Mithas, 2024). Во оваа насока, истражувањата укажуваат дека дигитализацијата ја проширува способноста на фирмите да применуваат нови, пософистицирани форми на диверзификација (Aversa and Hueller, 2023). Преку редизајн на внатрешните деловни процеси, појавата на дигитални технологии, како: вештачката интелигенција (AI), интернетот на нештата (IoT), блокчејн технологијата и поврзаните уреди им овозможува на компаниите со јасна дигитална стратегија успешно да се развиваат и да го прошират своето работење преку нови, понапредни форми на диверзификација што ги надминуваат традиционалните офлајн модели (Aversa et al., 2021). Понатаму, користејќи ги социјалните медиуми, мобилните апликации и разните дигитални платформи, бизнисите можат да навлезат во сложеноста на преференциите на клиентите, да собираат моментални повратни информации и да испорачуваат високо персонализирани услуги, па оттука им се нуди можноста да креираат нови форми на вредност за купувачите, што директно се одразува врз претприемачката динамика. Како што заклучуваат Secundo, и соработниците (2021) во своето истражување, социјалните медиуми претставуваат значаен фактор што суштински го трансформира начинот на кој функционира современото деловно опкружување, особено кај малите и средните претпријатија. Преку нивната употреба, фирмите добиваат пристап до ресурси и информации кои претходно им биле тешко достапни, ја зголемуваат својата пазарна видливост, градат стратешки партнерства и ја унапредуваат комуникацијата со клиентите и добавувачите. Емпириските резултати од нивното истражување спроведено врз МСП во Најроби покажува дека примената на социјалните медиуми има значително позитивно влијание врз пристапот до пазарот и управувањето со односите со клиентите, што директно придонесува кон растот и развојот на МСП, дополнително поттикнувајќи иновативност. Понатаму, во трудот на Turcan и соработниците (2022) се нагласува дека во услови на интензивна и мултидимензионална конкуренција, долгорочниот опстанок и развојот на компаниите, во голема мера, зависи од нивната способност да применуваат современи дигитални алатки и ефикасно да ги организираат внатрешните деловни процеси. Преку анализа на трендовите на дигитализација во Република Молдавија, трудот ја испитува врската помеѓу дигитализацијата и претприемачката успешност, а заклучоците покажуваат дека компаниите ја препознаваат важноста на дигиталните вештини, особено во доменот на комуникација, користење дигитални платформи и креирање содржини, како суштински предуслов за јакнење на претприемачките капацитети и конкурентноста.

Сепак, среде оваа дигитална средина, постојат бројни прашања во врска со степенот до кој дигитализацијата влијае врз претприемачките активности. Дали поголемата дигитална пенетрација е во корелација со зголемената динамика на претприемништвото? Како што претприемачите се движат низ оваа динамична средина, разбирањето на насоката и интензитетот на врската помеѓу

дигитализацијата и претприемачките активности станува најважно. Европската унија (ЕУ) стои во првите редови на оваа револуција, каде што дигитализацијата е катализатор за иновации, економски раст и општествени промени (Pinto et al., 2023). Сепак, улогата на дигитализацијата во сферата на претприемништвото може да биде двосмислена. Од една страна се можностите за развој и зголемување на нивото на ефективност во претприемачките активности, но, од друга страна се дополнително креираните претприемачки ризици кои мора да ги имаат предвид (Spanagel, 2021). Неопходно е претприемачите да бидат свесни за приликите, можностите но и за опасностите со цел да бидат успешни, во спротивно, дигиталниот потфат има значителен ризик да пропадне (Kraus et.al., 2019). Истовремено, со дигитализацијата често се намалува бројот на постојани работни места, а расте на сезонските, привремените и договорните ангажмани, што создава поголема несигурност во однос на приходите и долгорочната вработеност (Nazarova et al., 2024).

Односот помеѓу дигитализацијата и претприемништвото е интензивно истражуван и во рамки на емпириски студии фокусирани врз земјите-членки на Европската унија. ЕУ претставува особено релевантен истражувачки контекст поради високиот степен институционална хомогеност, достапноста на компарабилни статистички податоци и активната улога на европските политики во поттикнување на дигиталната трансформација и претприемачките активности. На пример, Galindo-Martín и соработниците (2023) го анализираат меѓусебниот однос помеѓу дигитализацијата, претприемништвото и конкурентноста во 19 европски земји. Резултатите укажуваат дека за стимулирање на претприемачката активност неопходно е постоење поволно дигитално опкружување, дополнето со инвестиции во човечки капитал, кои им овозможуваат на економските актери целосно да ги искористат придобивките од дигиталните технологии. Понатаму, Herman (2022) преку примена на корелациска и регресиска анализа на податоци за земјите-членки на ЕУ, утврдува дека повисокото ниво на дигитализација позитивно влијае врз развојот на дигиталното, продуктивното и иновативното претприемништво, кое пак има значаен позитивен ефект врз постигнувањето на Целите за одржлив развој. Сепак, литературата, исто така, укажува дека ефектите од дигитализацијата врз претприемништвото не се униформни низ сите земји-членки. Постојат значајни разлики помеѓу „дигитално поразвиените“ и „дигитално помалку развиените“ економии во ЕУ, што се рефлектира во нееднакви претприемачки исходи. На пример, Herman, (2022) во вториот дел од анализата со употреба на кластер анализа укажува на постоење разлики, но и заеднички карактеристики меѓу земјите-членки во однос на поврзаноста помеѓу претприемништво, дигитализацијата, економскиот развој, националната конкурентност и напредокот кон одржлив развој.

Во современите академски истражувања се истакнува значењето на изборот на релевантни и методолошки утврдени индикатори за мерење на нивото

на дигитализација на национално ниво, особено во рамки на Европската унија, каде што споредливоста на податоците меѓу земјите претставува клучен аналитички предуслов. Во таа насока, авторите своето истражување го темелат врз Индексот за дигитална економија и дигитално општество (DESI) како показател за нивото на дигитализација на ниво на земја, кој според нив претставува сеопфатна алатка за мерење на дигитализацијата преку 32 индикатори групирани во четири клучни димензии. Користејќи статистички податоци за периодот 2017–2022 година, трудот обезбедува емпириски увид во динамиката на дигиталната конвергенција на ниво на земја и придонесува кон разбирањето на нееднаквите патеки на дигитален развој во рамки на ЕУ (Szajt et al., 2024).

Според Asoy (2024), промените и развојот на информациско-комуникациските технологии (ИКТ) сè почесто се користат како валиден показател за степенот на дигитализација на една земја. Во таа насока, за испитување на влијанието на дигиталните перформанси врз економскиот раст за земјите од ЕУ (ЕУ27) и 18 други земји кои не се членки на ЕУ го користи DESI индексот, кој според авторот се истакнува како сеопфатна и аналитички релевантна алатка за мерење на дигиталниот напредок преку повеќе димензии обезбедувајќи компарабилна процена на дигиталните перформанси меѓу земјите.

Bánhidí и соработниците (2020), поаѓаат од ставот дека прецизното мерење на дигитализацијата претставува неопходен предуслов за креирање ефективни јавни политики и успешно управување со процесите на дигитална транзиција. Во таа насока, трудот се фокусира врз детална анализа на петте клучни димензии на Индексот за дигитална економија и дигитално општество (DESI), развиен од Европската комисија, применувајќи низа мултиваријантни статистички методи. Овој аналитички пристап овозможува подлабоко разбирање на структурните компоненти на дигитализацијата и нивната меѓусебна поврзаност, истовремено потврдувајќи ја релевантноста на DESI како валиден и информативен инструмент за поддршка на стратешкото носење одлуки.

Во постојната литература, претприемништвото се анализира преку повеќе комплементарни димензии кои ги опфаќаат и квантитативните и квалитативните аспекти на претприемачката активност, при што се нагласува дека не постои единствена варијабла што целосно и сеопфатно може да ја отслика сложената и мултидимензионална природа на претприемништвото, поради што истражувачите користат комбинација од различни индикатори за да ги опфатат неговите различни форми, интензитет и развојни фази. Во таа насока, еден често применуван индикатор за мерење на претприемачката активност е Total Early-Stage Entrepreneurial Activity (TEA), застапеноста на населението што се наоѓа во фаза на започнување бизнис или управува со новоформирано претпријатие (Bayar, Gavriltea and Ucar, 2018). Овој показател овозможува анализа на раната динамика на претприемништвото и се користи за согледување на условите и факторите што го поттикнуваат или ограничуваат влезот во претприемачката активност, особено

во компаративни и макроекономски истражувања. Потоа, самовработувањето често се користи како прокси варијабла за претприемништвото бидејќи е директно поврзано со одлуката на поединецот да започне сопствена економска активност наместо да влезе во платена работа (Dillon and Stanton, 2017). Покрај ова, Vjuggren и соработниците (2012) дополнително наведуваат уште една практична причина за користењето на оваа прокси варијабла, а тоа е дека речиси сите земји, особено поразвиените, редовно објавуваат податоци за стапките на самовработување, што овозможува споредби меѓу земји и тоа преку подолги временски периоди. Паралелно со тоа, иновативната димензија на претприемништвото во литературата најчесто се мери преку патенти, трговски марки и индустриски дизајн, кои се сметаат за формализирани изрази на технолошки и креативен напредок и сигнал за иновативниот капацитет на економијата. Притоа, патентите особено се користат како индикатор за технолошки иновации бидејќи ја одразуваат способноста на претпријатијата и поединците да создаваат нови технички решенија, производи и процеси со комерцијален потенцијал (Burhan et al., 2017) додека трговските марки и индустрискиот дизајн почесто ја репрезентираат пазарната и креативната страна на иновативната активност, истовремено, играат важна улога во развојот на производот (Gaig, 2022). Во дел од академската литература, степенот на леснотија за започнување бизнис (англ. ease of starting a business) се користи директно како индикатор за претприемништво, при што се третира како прокси-мерка за динамиката на основање нови бизниси и претприемачката активност во една економија (Das and Das, 2022). Наместо само како институционален контекстуален фактор, овој индикатор се интерпретира како одраз на реалната можност за влез на поединците во претприемачки активности, бидејќи ги инкорпорира практичните пречки и олеснувања за започнување бизнис. Сепак, покрај дигиталните фактори, литературата укажува и на низа други макроекономски детерминанти кои влијаат врз претприемачката активност (Rusu and Roman, 2017). Меѓу нив, БДП по глава на жител најчесто се користи како варијабла за нивото на економски развој, односно повисоките приходи вообичаено корелираат со подобра инфраструктура, поефикасни институции и зголемена побарувачка за иновативни услуги, што во голема мера го поттикнува „opportunity“ претприемништвото (Bradley et al., 2012). Покрај тоа, стапката на невработеност се појавува како класична променлива со можен двоен ефект. Повисоката невработеност може да стимулира „necessity entrepreneurship“ со што поттикнува самовработување (Camarego et al., 2025), но од друга страна слабите пазарни услови можат да ги намалат очекуваните приходи и со тоа да ја обесхрабрат претприемачката активност, при што значајното зголемување на стапката на невработеност може дополнително да доведе до намалена побарувачка за добра и услуги, што пак ги редуцира можностите за развој на нови бизниси (Rusu and Roman, 2017). Понатаму, од редот на макроекономските показатели инфлацијата се анализира како фактор што може

индиректно да влијае врз претприемачката активност, при што особено се истакнува улогата на нестабилноста на инфлацијата како релативно занемарен, но значаен предзнак на претприемништвото (Ekici and Aytürk, 2023). Високата и нестабилна инфлација создава неизвесност во однос на трошоците, профитабилноста и долгорочното планирање, што може да ги обесхрабри претприемачките иницијативи и инвестициите во нови бизниси. Наодите од емпириските истражувања сугерираат дека преку монетарните и фискалните политики, владите можат поефикасно да влијаат врз вкупното ниво на претприемништво преку одржување општа макроекономска стабилност, отколку преку директни и таргетирани мерки насочени исклучиво кон поддршка на претприемништвото (Arip et al., 2015). Во економската литература, густината на населението, исто така, често се разгледува како значаен фактор кој може да влијае врз претприемачките активности и самовработувањето на ниво на земја (Goetz and Rupasingha, 2014). Погусто населените места се проследени со повеќе можности за комуникација, побрзо ширење информации, како и поголема можност да се видат претприемачки модели на однесување, што би можело да доведе до зголемување на самовработувањето (Luo and Chong, 2019). Сепак, според истите автори погусто населените места, се поволни за економии од обем со што можностите стануваат попрофитабилни, а со тоа се создаваат и поплатени работни места, а тоа значи дека се зголемува опортунитетниот трошок на самовработувањето.

3.2. Дефинирање на истражувачкиот модел

3.2.1. Методологија, дизајн на истражувањето и поставување хипотези

Како што е сумирано во прегледот на литературата, дигитализацијата се наметнува како клучен структурен фактор што ги обликува претприемачките активности, иновативната динамика и деловните перформанси, особено во рамки на институционално интегрирани економии како што е ЕУ. Врз основа на овие согледувања, фокусот на анализата во третата глава од овој докторски труд е ставен врз комбинирана квантитативна и квалитативна анализа, насочена кон испитување на влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во земјите-членки на ЕУ. Изборот на ЕУ како аналитички контекст е поради високата споредливост на податоците, институционалната конвергенција и активната улога на европските политики во поттикнување на дигиталната трансформација и претприемачката активност (Małkowska et al., 2021). Квантитативната компонента на анализата се базира врз примена на панел модели, што овозможува истовремено испитување на временската динамика и меѓуземјената хетерогеност меѓу земјите-членки на ЕУ. Во таа насока, применети се различни панел-

регресиони модели, со цел да се обезбеди поголема интерпретативна вредност на резултатите. Панел-регресијата претставува често користен методолошки пристап во истражувањата што се однесуваат на земјите од ЕУ, бидејќи овозможува да се следи динамиката во подолг временски период и да се опфатат специфичните карактеристики на земјите (Kádárová et al., 2023; Nicolescu et al., 2024). На пример, Nicolescu и соработниците (2024) во својот труд го испитуваат и потврдуваат влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото со користење панел-регресионен модел за сите земји-членки на ЕУ. Притоа, како прокси варијабла за дигитализација го користат показателот дигитална инклузивност, односно фреквенција на пристап до интернет: еднаш неделно (вклучувајќи секој ден), додека пак за претприемништвото користат стапка на густина на нови бизниси (New Business Density Rate).

Моделите ги земаат предвид потенцијалните економетриски проблеми што можат да ја нарушат валидноста на процените, како што се: хетероскедастичноста, автокорелацијата, меѓуземјената зависност итн., при што се користат робусни стандардни грешки соодветни на панел-структурата на податоците. Во рамки на економетриската анализа во оваа глава од трудот, за естимација на панел-моделите и обработка на податоците се користи софтверот Stata. Анализата опфаќа повеќе спецификации на моделите, при што се менува зависната променлива со цел да се опфатат различните димензии на претприемништвото идентификувани во литературата. Во согласност со теоретските и емпириските пристапи, како зависни променливи се користат индикатори за традиционално претприемништво, иновативни и креативни аутпути, како и показатели поврзани со деловното опкружување. Покрај изборот на зависната променлива, моделот вклучува и повеќе независни променливи, при што дигитализацијата претставува централна објаснувачка променлива, дополнета со контролни фактори релевантни за целта на истражувањето.

Со ваквиот пристап, истражувањето овозможува систематска проверка на стабилноста на резултатите низ различни спецификации на моделот, како и подлабоко разбирање на начинот на кој дигитализацијата влијае врз различни форми и исходи на претприемачката активност во земјите-членки на ЕУ.

Со цел продлабочување и контекстуализација на добиените резултати, анализата е дополнета со квалитативна и дескриптивна анализа, која овозможува согледување на структурните разлики во патеките на дигитален и претприемачки развој.

Во согласност со теоретските поставки и емпириските согледувања презентирани во прегледот на литературата, ова истражување се насочува кон испитување на улогата на дигитализацијата како клучен фактор на претприемничките и иновативните процеси во земјите-членки на ЕУ. Со цел јасно и аргументирано тестирање на оваа врска, истражувачката рамка структурирана е

околу три основни хипотези, кои логички се надоврзуваат една на друга и овозможуваат продлабочена анализа на хетерогените ефекти на дигитализацијата.

Тргувајќи од општата теоретска претпоставка дека дигитализацијата ги намалува пречките за влез на пазарот, го олеснува пристапот до информации и ресурси и создава нови можности за деловно поврзување и скалирање, а најнапред се испитува нејзиното севкупно влијание врз претприемачките активности во рамки на Европската унија (Westerlund, 2020). Дигиталните технологии, преку подобрување на деловната ефикасност (Pakhnenko and Zhang, 2024), зголемување на флексибилноста и поттикнување нови бизнис модели, се сметаат за важен катализатор на претприемачката динамика. Врз основа на овие аргументи, во истражувањето се поставува следнава хипотеза:

X1: Дигитализацијата има позитивно влијание врз претприемачките активности во земјите од ЕУ.

По утврдувањето на општата врска помеѓу дигитализацијата и претприемачките активности, анализата се продлабочува преку разгледување на потенцијалните разлики меѓу земјите-членки на ЕУ. Литературата укажува дека ефектите од дигитализацијата не се униформни, туку во голема мера зависат од почетното ниво на економски развој, институционалниот капацитет и квалитетот на човечкиот капитал. Поразвиените земји, со понапредна дигитална инфраструктура, повисоки дигитални вештини и постабилни институции, се во подобра позиција да ги апсорбираат и капитализираат придобивките од дигиталната трансформација (Małkowska et al., 2021). Наспроти тоа, помалку развиените земји можат да се соочат со структурни ограничувања со што го ублажуваат позитивниот ефект на дигитализацијата врз претприемништвото. Во таа насока, следната хипотеза која е испитана гласи:

X2: Во поразвиените земји (земјите со повисок бруто домашен производ по глава на жител) дигитализацијата има поголемо позитивно влијание врз претприемачките активности во споредба со помалку развиените земји.

Конечно, истражувањето не се ограничува само на квантитативниот обем на претприемачките активности, туку го проширува аналитичкиот фокус кон нивната квалитативна димензија, односно кон иновативните активности. Современите теоретски и емпириски студии истакнуваат дека дигитализацијата има особено значајна улога во поттикнување на иновациите, преку олеснет трансфер на знаење, развој на нови технологии, дигитални производи и услуги, како и преку зголемување на нематеријалните и креативните аутпути. Во контекст на Европската унија, каде иновациите се централна компонента на стратегиите за одржлив раст и конкурентност, испитувањето на оваа врска е од особена важност (Draghi, 2024). Оттука, третата хипотеза во истражувањето гласи:

X3: Дигитализацијата има позитивно влијание врз иновативните активности во земјите од ЕУ.

Со ваквото постепено воведување и логичко поврзување на хипотезите, истражувањето овозможува сеопфатна анализа на улогата на дигитализацијата, почнувајќи од нејзиното општо влијание врз претприемништвото, преку идентификација на структурните разлики меѓу земјите, па сè до нејзиниот ефект врз иновативната димензија на економската активност во рамки на Европската унија.

3.2.2. Преглед на променливи

Во согласност со поставените истражувачки хипотези, и тоа:

X1: Дигитализацијата има позитивно влијание врз претприемачките активности во земјите од ЕУ.

X2: Во поразвиените земји (земјите со повисок бруто домашен производ по глава на жител) дигитализацијата има поголемо позитивно влијание врз претприемачките активности во споредба со помалку развиените земји.

X3: Дигитализацијата има позитивно влијание врз иновативните активности во земјите од ЕУ.

Променливите во моделите се структурирани на следниов начин:

- зависни променливи кои ја операционализираат претприемачката/иновативната активност,
- главна независна променлива или независна од главен интерес, која го мери нивото на дигитализација,
- контролни променливи кои го изолираат ефектот на дигитализацијата и ја подобруваат валидноста на економетриските процени.

Зависни променливи

За тестирање на хипотезите, како зависна променлива (претприемачки активности) се користи сет од индикатори кои ја одразуваат претприемачката динамика преку иновативност и пазарна активност, согласно достапноста и претходните емпириски пристапи. Во рамки на ова истражување, претприемачките активности се операционализираат преку следниве пет индикатори:

- самовработување,
- креативни аутпути:
 - нематеријални средства,
 - креативни производи и услуги,
 - онлајн креативност,

- патенти,
- поврзаност (англ. linkages):
 - иновативни МСП што соработуваат со други субјекти,
 - јавно-приватни копубликации,
 - мобилност од работа-на-работа на човечки ресурси во науката и технологијата,
- деловно опкружување.

Овие индикатори се користат како прокси за претприемачка активност, па оттука во ова истражување претприемништвото се операционализира преку сет од комплементарни варијабли кои ја опфаќаат неговата сложена и мултидимензионална природа. Најнапред, самовработувањето се користи како индикатор за традиционална форма на претприемачката активност, која ја одразува индивидуалната иницијатива за економско учество. Современите форми на претприемништво дополнително се опфаќаат преку индикаторите за креативни аутпути, односно креативни производи и услуги, нематеријални средства и онлајн креативност кои ја одразуваат улогата на дигиталните платформи и креативните индустрии во создавањето нова вредност. Понатаму, во современите услови на дигитална економија, иновативниот потенцијал на претприемачката активност многу често се оценува преку интелектуалната сопственост, особено преку бројот и квалитетот на патентите, кои претставуваат значаен извор на одржлива конкурентска предност.

Дополнително, поврзаноста (англ. linkages) се користи за да се опфати мрежната и колаборативната димензија на претприемништвото, преку индикатори како иновативни МСП кои соработуваат со други субјекти, јавно-приватни копубликации и мобилност од работа-на-работа на човечки ресурси во науката и технологијата, кои ја рефлектираат размената на знаење и човечки капитал во иновациониот екосистем. Конечно, деловното опкружување се вклучува како клучен контекстуален, индиректен фактор што влијае врз појавата и одржливоста на претприемачките активности.

Независни променливи

Независна променлива од главен интерес

За испитување на хипотезите во моделите како независна променлива од главен интерес се користи:

- Дигитализација (DESI) – вкупниот DESI индекс (2017–2024), како синтетичка мерка за нивото на дигитализација на земја.

Дигитализацијата, мерена преку вкупниот DESI индекс, се користи како главна независна променлива бидејќи претставува сеопфатна и методолошки утврдена синтетичка мерка што го отсликува нивото на дигитален развој и дигитална зрелост на земјите-членки на Европската унија низ повеќе клучни димензии.

Првата димензија – Дигитални вештини (англ. digital skills / human capital) – ја оценува подготвеноста на населението и работната сила за активно учество во дигиталната економија. Таа ги опфаќа индикаторите за редовна употреба на интернет, уделот на лица со најмалку основни и натпросечни дигитални вештини (во домените на информациска писменост, комуникација и соработка, решавање проблеми, создавање дигитална содржина и безбедност), како и уделот на ИКТ-специјалисти во вкупната вработеност. Овие показатели, овозможуваат мерење на напредокот кон целите на Дигиталната деценија 2030, особено таргетот 80% од населението да поседува најмалку основни дигитални вештини и 20 милиони ИКТ-специјалисти во ЕУ. Оваа димензија е клучна бидејќи човечкиот капитал претставува фундаментален предуслов за успешна дигитална трансформација, иновации и развој на дигиталното претприемништво.

Втората димензија – Дигитална инфраструктура (англ. digital infrastructures / connectivity) – ја мери технолошката основа врз која се гради дигиталната трансформација на економијата и општеството. Таа ги опфаќа индикаторите поврзани со пристапот и користењето фиксна и мобилна широкопојасна мрежа, вклучително и вкупната интернет-покриеност на домаќинствата, уделот на фиксни претплати со брзина од најмалку 100 Mbps и 1 Gbps, како и покриеноста со мрежи со многу висок капацитет (VHCN) и FTTP. Дополнително, се анализира степенот на развој на 5G мрежите (вкупна покриеност, спектар во пионерските опсези и удел на 5G SIM-картички во населението), како и распоредувањето на edge computing јазли со ниска латентност. Оваа димензија е клучна бидејќи без развиена, сигурна и брза инфраструктура не може да се реализира целосниот потенцијал на дигиталните услуги, иновации и дигиталното претприемништво.

Третата димензија – Дигитална трансформација на бизнисите (англ. digital transformation of businesses) – го мери степенот до кој претпријатијата, особено малите и средните претпријатија (МСП), ги интегрираат дигиталните технологии во своето работење. Оваа димензија е структурирана во неколку групи индикатори. Најпрво вклучен е дигиталниот интензитет на МСП, при што основното ниво подразбира користење најмалку четири од дванаесет избрани технологии. Понатаму, користење напредни технологии, како: data analytics, cloud услуги и вештачка интелигенција, потоа е-трговија, мерена преку уделот на МСП што продаваат онлајн и процентот од вкупниот промет остварен преку е-трговија, како и на крајот бројот на „еднорози“ (unicorns), како индикатор за динамиката и зрелоста на дигиталниот иновациски екосистем.

Четвртата димензија – Дигитализација на јавните услуги (англ. digitalization of public services) – го мери степенот на дигитална зрелост на јавниот сектор и квалитетот на онлајн услугите достапни за граѓаните и бизнисите. Таа ги опфаќа индикаторите за користење е-Влада (удел на интернет-корисници кои комуницираат со јавни институции онлајн), како и квалитативните оценки за дигиталните јавни услуги за граѓани и претпријатија (мерени преку достапноста

на целосно онлајн административни процедури за клучни животни настани, како: започнување бизнис, кариера, здравство или преселување). Дополнително, се анализираат аспекти како однапред пополнети формулари, транспарентност на услугите и управување со лични податоци, корисничка поддршка, мобилна приспособеност на услугите и пристап до електронски здравствени досиеја (e-Health records). Оваа димензија ја одразува институционалната способност за обезбедување ефикасни, транспарентни и кориснички ориентирани дигитални услуги, со директно влијание врз деловното опкружување, намалувањето на административните трошоци и унапредувањето на квалитетот на живот.

Контролни променливи

Со цел да се избегне пристрасност во процените и да се изолира ефектот на дигитализацијата врз претприемачките и иновативните активности, во моделите се вклучуваат и контролни променливи кои според литературата се поврзани со претприемништвото и иновациите. Во овој труд, контролните варијабли се избираат согласно достапноста на податоците и релевантноста за европскиот контекст:

- стапка на раст на реалниот БДП,
- БДП по глава на жител,
- стапка на невработеност и
- инфлација.

Контролните променливи служат за намалување на пропуштените фактори (omitted variable bias) и за зајакнување на интерпретативната вредност на резултатите, особено во панел анализите каде земјите се разликуваат според институции, развој и структурни карактеристики.

За тестирање на H_2 , структурата на моделот надградена е со променлива која ја отсликува развиеноста на земјата, со цел да се испита дали ефектот на дигитализацијата е различен во поразвиените во однос на помалку развиените земји од ЕУ.

Воведената променлива за развиеност на земјата е БДП по глава на жител, а дополнително за да се даде одговор на втората хипотеза во моделот воведена е интерактивна варијабла $DESI \times развиеност$, преку која директно се тестира дали дигитализацијата има посилен ефект во поразвиените економии.

Со ова се овозможува проверка на хетерогеноста во ефектите на дигитализацијата, што е клучно за европскиот контекст каде постојат структурни разлики меѓу земјите-членки.

3.2.3. Податоци

Емпириската анализа во овој докторски труд се базира врз секундарни, официјални и меѓународно споредливи податоци, обезбедени од релевантни европски институции. Анализата ги опфаќа земјите-членки на Европската унија за временскиот период 2017–2024 година, при што изборот на периодот е условен од достапноста и конзистентноста на податоците за дигитализацијата, претприемништвото и иновативните активности. Податоците се со годишна фреквенција на ниво на земја. Изборот на конкретните податоци и индикатори е направен во согласност со релевантната академска литература, која ги идентификува како соодветни мерки за анализираните феномени, како и врз основа на нивната јавна достапност и слободен пристап, што обезбедува транспарентност на истражувањето.

Променливата самовработување претставена е преку податоци за самовработени лица со свои вработени (employers) кои се преземени од Eurostat, во рамки на делот Labour Force Survey (LFS), преку базата *Self-employment by sex, age and educational attainment level*.¹ Индикаторот го мери бројот на лица кои се самовработени и истовремено вработуваат други лица, односно претставуваат сопственици на бизниси со најмалку еден вработен. Податоците се со годишна фреквенција, и во конкретната спецификација се однесуваат на вкупната популација на возраст од 15 до 64 години, за сите нивоа на образование според ISCED 2011 класификацијата. Овој индикатор претставува релевантна мерка за претприемачка активност со капацитет за создавање работни места бидејќи разликува самовработени без вработени од тие кои функционираат како работодавачи, што овозможува појасна анализа на развојот на претприемништвото и неговото влијание врз пазарот на труд.

Дел од податоците за променливите поврзани со иновативните и претприемачките активности се преземени од официјалните извештаи на European Innovation Scoreboard (EIS)², кој обезбедува компаративна процена на перформансите во истражување и иновации на земјите-членки на ЕУ, другите европски земји и глобалните конкуренти. Во рамки на ова истражување, од EIS се користат следниве индикатори, преземени во согласност со нивната дефиниција и методологија:

- *Поврзаност* ги вклучува следниве компоненти:
 - Иновативни мали и средни претпријатија (МСП) кои соработуваат со други субјекти. Го мери уделот на МСП што учествуваат во иновативни активности во соработка со други фирми или

¹ <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

² https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en#country-profiles-eu

институции (на пр. добавувачи, клиенти, универзитети или истражувачки организации);

- Јавно-приватни копубликации. Опфаќа број на научни публикации коавторирани од јавни истражувачки институции и организации од приватниот сектор, што ја одразува размената на знаење и соработката помеѓу науката и индустријата;
- Мобилност од работа-на-работа на човечки ресурси во науката и технологијата (HRST). Ја мери мобилноста на високо квалификуваните човечки ресурси во областа на науката и технологијата помеѓу различни работни позиции, што укажува на циркулација на знаење и човечки капитал во иновациониот екосистем.

Заедно, овие индикатори го рефлектираат степенот на поврзаност, соработката и размената на знаење во националните иновациони системи, поради што променливата *поврзаност* се користи како прокси за мрежниот и колаборативниот аспект на претприемништвото и иновациите во економиите.

Методолошки, во рамки на European Commission преку European Innovation Scoreboard (EIS), сите индикатори (вклучително и *поврзаноста*) се хармонизираат со цел да се обезбеди меѓународна споредливост и временска конзистентност. Првично, суровите податоци се трансформираат (каде што е потребно) преку нормализација по број на жители, број на вработени или БДП, со што се елиминира ефектот на големината на економијата. Потоа, се применува процедура на стандардизација, при што вредностите се пресметуваат релативно во однос на референтната ЕУ просечна вредност (EU average = 100 во базната година). На овој начин, добиените резултати претставуваат индексни вредности, каде што резултат над 100 укажува на перформанса над просекот на ЕУ, а резултат под 100 укажува на релативно пониско ниво на перформанси. Агрегирањето на поиндикаторите (како кај Linkages) се врши преку аритметичка средина на нормализираните компоненти.

Покрај податоците преземени од EIS, во анализата дополнително се користат и податоци од извештаите на Global Innovation Index (GII), со цел да се обезбеди поширока и компаративна процена на иновативните и креативните перформанси на земјите. Податоците за *Креативните аутпути* (англ. creative outputs) се користат за да се опфати креативната и пазарно ориентирана димензија на иновациите и претприемништвото, односно способноста на економиите да го трансформираат знаењето, креативноста и нематеријалните ресурси во економска вредност. ГИИ, креативните аутпути ги пресметува преку повеќе комплементарни индикатори групирани во три пилари кои се образложени во продолжение. Првиот пилар за нематеријални средства ги содржи податоците за нематеријалните средства (англ. intangible assets) кои се дел од креативните аутпути и се користат

како индикатор за креативната и знаење-базирана димензија на претприемништвото и иновациите, при што ја одразуваат способноста на фирмите и економиите да создаваат и акумулираат нематеријална вредност. Во ова истражување, нематеријалните средства се мерат преку интензитетот на нематеријалните средства, дефиниран како удел на вредноста на нематеријалните средства во вкупната вредност на фирмите, пресметан како аритметичка средина за топ 15 фирми по земја, рангирани според апсолутната вредност на нематеријалните средства (Dutta et al., 2024). Потоа, ги зема предвид пријавите за трговски марки. Методологијата за мерење на трговските марки се базира врз бројот на класи на стоки и услуги наведени во резидентните апликации за трговски марки, при што податоците се стандардизираат преку релативизирање според бруто домашниот производ изразен во PPP долари, со цел да се обезбеди споредливост меѓу земјите. Потоа, дел од креативните аутпути е и брендот. Овој индикатор ја мери вкупната вредност на брендовите од една земја меѓу топ 5.000 глобални брендови, изразена како процент од бруто домашниот производ. Вредноста на брендовите се пресметува со примена на методологијата *royalty relief*, која се базира врз процена на идните приходи поврзани со брендот, а добиената вредност се релативизира според БДП со цел да се обезбеди меѓународна споредливост. И на крајот, индустриските дизајни кои се мерат преку бројот на резидентни апликации за индустриски дизајн, изразен како вкупен број на дизајни релативизиран според бруто домашниот производ во PPP долари. Индикаторот креативни стоки и услуги е вториот пила на *Креативни аутпути* и се состои од четири елементи и тоа: извозот на креативни услуги како процент од вкупниот извоз дефиниран според класификацијата EBOPS 2010 (информациски, рекламни, аудиовизуелни и културно-рекреативни услуги). Вториот елемент е продукцијата на долгометражни филмови како показател за креативниот аутпут на економијата, при што долгометражен филм се дефинира како аудиовизуелно дело со времетраење од најмалку 60 минути, наменето за комерцијална кинематографска дистрибуција. Во анализата се вклучуваат: играни, анимирани и документарни филмови, додека филмовите произведени исклучиво за телевизиско емитување, како и информативни и рекламни содржини, се исклучени. Податоците се изразени како број на филмови по милион жители на возраст од 15 до 69 години, што овозможува споредливост меѓу земјите со различна големина на население. Потоа, потрошувачката и рекламните расходи во секторите на телекомуникациите, забавата и медиумите кои, исто така, се однесуваат на делот од популацијата од 15-69 години. И, последната компонента која ја формира варијаблата креативни стоки и услуги е вкупната вредност на извозот на креативни стоки како удел во вкупната трговија. Податоците за онлајн креативноста (англ. online creativity) како последен пила во рамки на *Креативните аутпути* ја опфаќаат дигиталната и технолошката димензија на креативните аутпути одразувајќи ја способноста на економиите да создаваат и

дистрибуираат дигитална содржина и софтвер на глобално ниво. Оваа категорија вклучува број на регистрирани интернет-домени (генерички и национални домени) по илјада жители на возраст од 15 до 69 години, активност на платформата GitHub, мерена преку бројот на примени и испратени commit-записи од јавни проекти, како и глобални преземања на мобилни апликации, релативизирани во однос на БДП изразен во PPP долари. Заедно, овие индикатори обезбедуваат сеопфатен увид во дигиталната креативност и иновативниот капацитет на економиите во онлајн средина, особено релевантен во контекст на дигиталното претприемништво и економијата базирана врз знаење.

Индикаторот за пријави на патенти според потекло на пронаоѓачот ја мери инвентивната активност на економиите врз основа на објавените меѓународни патентни пријави поднесени преку системот на Patent Cooperation Treaty (PCT), администриран од World Intellectual Property Organization (WIPO). За да се обезбеди попрецизна распределба на иновативниот аутпут, се применува метод на фракциско броење, при што секоја патентна пријава се распределува пропорционално меѓу земјите на живеење на сите наведени пронаоѓачи, наместо целосно да се припише на една земја. Дополнително, податоците се стандардизираат според економската големина, односно се изразуваат како број на PCT пријави по милијарда PPP\$ БДП, со што се овозможува споредливост меѓу земји со различна економска структура и обем.

Променливата *деловно опкружување* (англ. business environment) се користи за да се опфати институционалниот и политичкиот контекст во кој се одвива претприемачката активност. Во ова истражување, деловното опкружување се операционализира преку два комплементарни индикатори. Првиот се однесува на стабилноста на јавните политики за водење бизнис, измерена како просечна оценка од анкетата на Светскиот економски форум, која ја рефлектира перцепцијата на бизнис-актерите за степенот до кој владите обезбедуваат предвидлива и стабилна регулаторна средина. Вториот индикатор ја опфаќа претприемачката политика и култура, измерена преку перцепциските оценки на експерти од Global Entrepreneurship Monitor, кои ги оценуваат институционалните услови, јавните политики и општествените ставови кон претприемништвото. Заедно, овие индикатори обезбедуваат сеопфатна мерка за квалитетот на деловното опкружување, кое во литературата се смета за клучен предуслов за појава, развој и одржливост на претприемачките и иновативните активности.

Секој од овие индикатори е нормализиран на скала од 0 до 100, по што се пресметува аритметичка средина на ниво на под-пилар (на пример, Креативни аутпути е составен од три под-пилари-нематеријални средства, креативни стоки и услуги, онлајн креативност), потоа на ниво на столб (*Creative Outputs*). На тој начин, на пример *Креативни аутпути* не мери само технолошки патенти, туку и пошироки форми на креативна и културна економска вредност, што е особено релевантно за анализи поврзани со дигитализација и претприемништво.

Податоците за *Дигитализацијата (DESI)* преземени се од официјалната платформа на European Commission, достапна преку страницата за дигитална стратегија на Европската унија.³ DESI претставува композитен индекс кој ја мери дигиталната изведба и степенот на дигитална трансформација на земјите-членки на Европската унија. Индексот се базира врз збир од повеќе индикатори кои обезбедуваат мултидимензионална слика за дигиталниот развој и се користи за следење на напредокот на земјите во процесот на дигитализација. Европската комисија го објавува DESI од 2014 година како алатка за мониторинг на дигиталната конкурентност и за идентификување области каде се потребни дополнителни инвестиции и политики за развој на дигиталната економија. Во согласност со Digital Decade Policy Programme 2030, индексот се користи и како инструмент за следење на напредокот на Европската унија кон целите на дигиталната трансформација, при што резултатите се пресметуваат врз основа на повеќе индикатори групирани во четири главни димензии: дигитални вештини, дигитална инфраструктура, дигитална трансформација на бизнисите и дигитализација на јавните услуги (подетално објаснети во делот 3.2.2. од оваа глава).

Податоците за *БДП по глава на жител* (англ. GDP per capita) преземени се од базата на податоци на Eurostat. БДП по глава на жител се пресметува како однос помеѓу вкупниот БДП и просечната популација во дадена година. Основните вредности се изразени во Purchasing Power Standards (PPS) – заедничка валутна единица која ги елиминира разликите во ценовните нивоа меѓу земјите и овозможува директна споредливост на економскиот стандард. Овој индикатор најчесто се користи за компаративна анализа на економските перформанси и животниот стандард меѓу земјите, при што податоците се базираат врз статистики за паритет на куповната моќ (PPP) обезбедени од Eurostat.

Податоците за *реалната стапка на раст на БДП* (англ. real gdp growth rate), исто така, се преземени од базата на податоци од Eurostat. Овој индикатор го мери годишниот раст на економската активност преку процентуалната промена на бруто-домашниот производ во реални термини, односно коригиран за ценовните промени. За пресметување на реалниот раст, БДП по тековни цени се вреднува по цените од претходната година, при што се применува методот на chain-linked volumes, со кој се добива временска серија што ја отсликува вистинската динамика на економскиот раст без влијанието на инфлацијата. Индикаторот се изразува како процентуална промена во однос на претходната година.

Податоците за *стапката на невработеност* (англ. unemployment rate) се преземени од базата на податоци од Eurostat, врз основа на статистиките од Labour Force Survey (LFS). Овој индикатор го мери уделот на невработените лица во вкупната работна сила, при што работната сила се дефинира како збир од

³ <https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts>

вработени и невработени лица. Невработени се сметаат лицата на возраст од 15 до 74 години кои не биле вработени, биле достапни за работа и активно барале работа. Стапката на невработеност се изразува како процент од вкупната работна сила во соодветната земја.

Податоците за *стапката на инфлација* (англ. inflation rate), мерена преку Harmonised Index of Consumer Prices (HICP), се преземени од базата на податоци од Eurostat. HICP претставува стандардизиран индекс на потрошувачките цени кој е дизајниран да овозможи меѓународно споредливи мерења на инфлацијата меѓу земјите, особено во рамките на Европската унија. Индикаторот ја мери просечната годишна промена на цените на кошница од добра и услуги што ги купуваат домаќинствата, изразена како годишна стапка на промена (англ. annual average rate of change).

Податоците за *густината на население* (англ. population density) се преземени од базата на податоци од Eurostat. Овој индикатор ја мери концентрацијата на населението на одредена територија и се пресметува како однос помеѓу просечниот годишен број на жители и површината на територијата. Индикаторот се изразува како број на жители по квадратен километар, што овозможува споредливост на демографската распределба меѓу земјите.

3.2.4. Модели

Во согласност со поставените хипотези (X1–X3) и дефинираните променливи, емпириската анализа се реализира преку шест панел-регресиски модели каде што се вклучени сите земји-членки на ЕУ (EY27), со годишна фреквенција за периодот 2017–2024. Во сите спецификации, вкупниот DESI индекс се користи како главна независна променлива, додека зависната променлива се менува со цел да се опфатат различните димензии на претприемништвото и иновациите. Контролните променливи се идентични во сите модели и ја вклучуваат стапката на раст на реалниот БДП, стапката на невработеност, стапката на инфлација и густината на население, со цел да се изолира ефектот на дигитализацијата и да се намали пристрасноста поради пропуштени фактори. Моделите се проценуваат со fixed effects (FE), со вклучени ефекти во година (англ. year effects) за контрола на заеднички временски шокови. Фиксните ефекти (англ. fixed effects, FE) се користат затоа што овозможуваат да се „исчисти“ влијанието на сите ненабљудувани, но релативно стабилни карактеристики на секоја земја кои можат истовремено да влијаат и врз дигитализацијата и на претприемништвото/иновациите. Тоа се, на пример, институционална традиција, правна рамка, деловна култура, географски и историски фактори, долгорочен квалитет на администрацијата, како и други специфични особености на земјите што не се менуваат брзо низ годините.

Ефектите во година (англ. year dummies) се вклучуваат за да се контролираат заедничките временски шокови и трендови кои истовремено ги погодуваат сите земји во истата година и би можеле да ја нарушат процената на ефектот на дигитализацијата. Тука спаѓаат европски или глобални настани и политики, како: економски циклуси, пандеМСки ефекти, енергетски шокови, геополитички случувања, промени во монетарната политика, заеднички регулаторни иницијативи на ЕУ и сл. Со ефектите во година се обезбедува дека проценетиот ефект на DESI не „ја собира“ оваа заедничка динамика, туку се интерпретира како ефект надвор од општите годишни влијанија што ги чувствуваат сите земји. Во процесот на проценка на панел моделите постои можност резултатите да бидат нарушени од вообичаени економетриски проблеми карактеристични за панел податоците, како што се: сериска автокорелација, хетероскедастичност и крос-секциска (англ. cross-sectional) зависност. Со оглед на тоа што анализата опфаќа повеќе земји од Европската унија во ист временски период, разумно е да се претпостави дека економските шокови, институционалните политики и заедничките макроекономски трендови можат да создадат корелација меѓу единиците во панелот, како и зависност низ времето. Во рамки на истражувањето, во третата глава, се проценуваат шест регресиски модели, па деталното тестирање на секој модел за сите можни економетриски проблеми би го оптоварило трудот со обемен сет од технички тестови кои не се суштински за интерпретацијата на резултатите. Поради тоа, со цел да се обезбеди поголема робусност на процените, се применува панел регресија со фиксни ефекти и Driscoll–Kraay робустни стандардни грешки, кои се отпорни на истовремено присуство на хетероскедастичност, сериска автокорелација и меѓуземјена зависност. Овој пристап е широко прифатен во емпириската литература за панел податоци, особено во анализи што вклучуваат повеќе земји, бидејќи обезбедува поконзистентни и статистички валидни процени на параметрите дури и во присуство на овие потенцијални нарушувања на класичните претпоставки на регресијата (Asoy, 2024; Bangura and Saibu, 2024).

Во продолжение презентирани се економетриските спецификации на моделите кои се користат за емпириско тестирање на поставените истражувачки хипотези.

Моделот бр. 1 го испитува основниот ефект на дигитализацијата (DESI) врз традиционалната претприемничка активност, операционализирана преку самовработени со свои вработени, при контрола на клучните макроекономски и со вклучени ефекти на ниво на земја и годишни фиксни ефекти.

$$\begin{aligned}
 SELF - EMPLOYMENT WITH EMPLOYEES_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 DESI_{i,t} + \\
 & \beta_2 REAL GDP GROWTH RATE_{i,t} + \beta_3 UNEMPLOYMENT RATE_{i,t} + \\
 & \beta_4 INFLATION RATE_{i,t} + \beta_5 POPULATION DENSITY_{i,t} + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

каде што i ја означува земјата, а t ја означува временската димензија (годината). Притоа, β_0 е константата на моделот, додека β_1 - β_5 се параметрите што се проценуваат и го мерат влијанието на независните променливи. Терминот μ_i ги опфаќа фиксните ефекти специфични за секоја земја, додека v_t ги претставува временските ефекти, а $\varepsilon_{i,t}$ е случајната грешка на моделот.

Моделот бр. 2 ја тестира хетерогеноста на ефектот (X2) преку вклучување интеракциски термин $DESI \times GDP$ per capita, со цел да се утврди дали влијанието на дигитализацијата врз самовработувањето со вработени е посилено во поразвиените економии во однос на помалку развиените земји од ЕУ. Истовремено, се задржуваат истите контролни променливи и фиксни ефекти.

$$\begin{aligned} SELF - EMPLOYMENT WITH EMPLOYEES_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 DESI_{i,t} + \\ & \beta_2 GDP PER CAPITA_{i,t} + \beta_3 (DESI_{i,t} * GDP PER CAPITA_{i,t}) + \\ & \beta_4 REAL GDP GROWTH RATE_{i,t} + \beta_5 UNEMPLOYMENT RATE_{i,t} + \\ & \beta_6 INFLATION RATE_{i,t} + \beta_7 POPULATION DENSITY_{i,t} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (2)$$

Моделот бр. 3 ја проширува анализата кон квалитативната димензија на претприемништвото преку зависната променлива креативни аутпути, со цел да се утврди дали повисоката дигитализација е поврзана со поголеми креативни и пазарно ориентирани иновативни резултати.

$$\begin{aligned} CREATIVEOUTPUT_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 DESI_{i,t} + \beta_2 REAL GDP GROWTH RATE_{i,t} + \\ & \beta_3 UNEMPLOYMENT RATE_{i,t} + \beta_4 INFLATION RATE_{i,t} + \\ & \beta_5 POPULATION DENSITY_{i,t} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (3)$$

Моделот бр. 4 ја анализира врската меѓу дигитализацијата и патентната активност (Patents) како директна мерка за технолошка инвентивност и интелектуална сопственост, со што се опфаќа иновативниот аутпут на економиите.

$$\begin{aligned} PATENTS_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 DESI_{i,t} + \beta_2 REAL GDP GROWTH RATE_{i,t} + \\ & \beta_3 UNEMPLOYMENT RATE_{i,t} + \beta_4 INFLATION RATE_{i,t} + \\ & \beta_5 POPULATION DENSITY_{i,t} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (4)$$

Моделот бр. 5 се фокусира врз мрежната и колаборативната компонента на иновациониот екосистем преку индикаторот Linkages, при што се тестира дали дигитализацијата го засилува поврзувањето, соработката и трансферот на знаење меѓу клучните актери.

$$LINKAGES_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DESI_{i,t} + \beta_2 REAL GDP GROWTH RATE_{i,t} + \beta_3 UNEMPLOYMENT RATE_{i,t} + \beta_4 INFLATION RATE_{i,t} + \beta_5 POPULATION DENSITY_{i,t} + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{i,t}$$

(5)

Моделот бр. 6 го оценува односот меѓу дигитализацијата и деловното опкружување, односно дали повисокиот дигитален развој е асоциран со поповолни институционални и регулаторни услови за претприемачка активност.

$$BUSINESS ENVIRONMENT_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DESI_{i,t} + \beta_2 REAL GDP GROWTH RATE_{i,t} + \beta_3 UNEMPLOYMENT RATE_{i,t} + \beta_4 INFLATION RATE_{i,t} + \beta_5 POPULATION DENSITY_{i,t} + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{i,t}$$

(6)

3.3. Презентација и дискусија на резултатите од моделите

3.3.1. Deskriptivna analiza

Табела бр. 3.3.1.: Deskriptivna statistika

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
Selfemploy~s	216	296.9361	424.7113	6.7	1656.2
Creativeou~t	216	41.2912	9.64648	18.8	60.8
Businessen~t	216	64.52409	21.13998	13.76149	93.1
Patents	216	1.798148	1.924408	0	7.9
Linkages	216	110.2995	52.44162	6.7	228.8
DESI	216	46.52556	12.73295	19.39912	80.75548
GDPpercap~S	216	34703.94	14901.62	15329.1	96249
RealGDPgro~e	216	2.530093	3.937107	-10.9	16.3
Unemployen~e	216	6.4875	3.111656	2	21.8
Inflationr~e	216	3.640278	3.758698	-1.3	19.4
Population~y	216	184.8213	307.9574	18.1	1835.2

Извор: Сопствено истражување со користење Stata

Податочниот сет содржи вкупно 216 опсервации за сите анализирани варијабли, што укажува на постоење балансирана панел-структура, односно дека за секоја земја достапни се податоци за сите години опфатени во анализата. Вкупно вклучени се 11 варијабли: пет зависни варијабли (self-employment with employees, creative output, business environment, patents, linkages), една независна

од главен интерес (DESI) и пет макроекономски контролни варијабли (GDP per capita, real gdp growth rate, unemployment rate, inflation rate и population density).

Со оглед на вкупниот број опсервации (216), панелот подразбира комбинација од 27 земји и осум-годишен временски период (T години $\times$ N земји = 216 опсервации), при што секоја земја е следена низ континуиран временски интервал без недостасувачки вредности. Ваквата структура овозможува примена на панел-економетриски методи, како и анализа на динамичките и структурните разлики меѓу земјите низ времето, што ја зголемува статистичката моќ и валидноста на процените.

Претприемачка вклученост

Зависната варијабла *самовработување со вработени* има просечна вредност од 296.94 и релативно висока стандардна девијација (424.71), со вредности во опсег од 6.7 до 1656.2. Оваа значајна дисперзија укажува на изразена хетерогеност меѓу земјите во нивото на претприемништво со вработени. Големiot јаз меѓу минималната и максималната вредност сугерира структурни разлики меѓу економиите, кои веројатно произлегуваат од разлики во големината на пазарот, институционалната развиеност и економската структура.

Креативниот аутпут (просек = 41.29; SD = 9.65) укажува на умерена варијација и релативно споредливи перформанси меѓу земјите, додека *патентите* (просек = 1.80; SD = 1.92; мин. = 0; макс. = 7.9) покажуваат поизразена асиметрија и нерамномерна распределба на иновациската активност, со концентрација во помал број понапредни економии. *Поврзаноста* сигнализира значајни разлики во степенот на соработка и интеграција во иновациските мрежи, додека *бизнис опкружување* (просек = 64.52; SD = 21.14) рефлектира институционални и регулаторни разлики меѓу земјите. Притоа, *креативниот аутпут* и *бизнис опкружувањето* покажуваат релативно постабилна и порамномерна распределба во споредба со *патентите* и *поврзаноста*, кои се карактеризираат со поголема дисперзија и структурна концентрација.

Независна варијабла од главен интерес

DESI индексот (англ. digital economy and society index) има просечна вредност од 46.53 (SD = 12.73), со опсег од 19.40 до 80.76. Ваквата распределба укажува на значителни разлики во степенот на дигитална зрелост меѓу анализираните земји, односно на постоење јасен дигитален јаз помеѓу помалку и повеќе развиените економии со што се потврдува оправданоста на тестирање на втората хипотеза.

Макроекономски контролни варијабли

БДП по глава на жител има просечна вредност од 34,703.94, со стандардна девијација од 14,901.62, при што минималната вредност изнесува 15,329.1, а максималната достигнува 96,249. Овие податоци укажуваат на значителни разлики во нивото на економска развиеност меѓу земјите во примерокот.

Релативно високата стандардна девијација, која претставува околу 43% од просечната вредност, сигнализира изразена дисперзија и постоење економии со многу различен доходен капацитет.

Широкиот опсег меѓу минималната и максималната вредност упатува на присуство на земји со средно ниво на доход, но и високоразвиени економии со значително повисок животен стандард. Поради изразената дисперзија и широкиот распон на вредности, БДП по глава на жител е трансформирана во логаритамска форма со цел намалување на асиметријата, стабилизирање на варијансата и добивање поинтерпретабилни еластичности во регресиската анализа.

Стапката на реален економски раст покажува висока волатилност (просек = 2.53; SD = 3.94; минимум = -10.9; максимум = 16.3), што рефлектира циклични флукуации и кризни периоди во анализираниот временски интервал.

Стапката на невработеност изнесува, во просек 6.49% (SD = 3.11), додека *стапката на инфлација* има просек од 3.64% (SD = 3.76), при што двете варијабли покажуваат умерена варијација помеѓу земјите.

Густијата на население покажува значителна дисперзија (просек = 184.82; SD = 307.96; минимум = 18.1; максимум = 1835.2), што укажува на структурни демографски разлики кои можат да влијаат врз претприемачката динамика.

Дескриптивната статистика открива значајна хетерогеност меѓу земјите, но, истовремено, присуството на екстремни вредности кои укажуваат на потреба од тестирање аутлајери, хетероскедастичност и други можни ефекти во понатамошното економетриско моделирање.

3.3.2. Корелациска анализа

Табела бр. 3.3.2.: Корелациска матрица

	Selfem~s	Creati~t	Busine~t	Patents	Linkages	DESI	GDPper~a
Selfemploy~s	1.0000						
Creativeou~t	0.2217	1.0000					
Businen~t	0.0377	0.3044	1.0000				
Patents	0.0737	0.6340	0.4165	1.0000			
Linkages	-0.0670	0.4271	0.2233	0.4952	1.0000		
DESI	-0.0157	0.5482	-0.1514	0.3732	0.6466	1.0000	
GDPpercapita	0.0391	0.5716	0.1055	0.5226	0.5957	0.6642	1.0000
RealGDPgro~e	-0.1372	-0.0554	-0.2430	-0.1110	-0.0916	-0.0746	0.0224
Unemloymen~e	0.1633	-0.1748	0.0857	-0.0759	-0.0654	-0.1708	-0.2682
Inflationr~e	-0.0668	-0.0520	-0.4969	-0.2081	0.0144	0.2059	0.0312
Population~y	-0.0423	0.3353	-0.0151	0.0832	-0.0572	0.1648	0.1928

	RealGD~e	Unemlo~e	Inflat~e	Popula~y
RealGDPgro~e	1.0000			
Unemloymen~e	-0.1002	1.0000		
Inflationr~e	0.0812	-0.2440	1.0000	
Population~y	0.1722	-0.2355	-0.0688	1.0000

Извор: Сопствено истражување со користење Stata

Корелациската матрица покажува дека не постои ниту еден пар варијабли со корелација над 0.7, што укажува дека на првично ниво не е присутна сериозна мултиколинеарност во примерокот. Постојат повисоки корелации помеѓу поединечни индикатори поврзани со претприемништвото, на пример креативни аутпути и патенти (0.6340), но тоа не претставува методолошки проблем бидејќи овие варијабли се вклучени во различни модели, а не истовремено во една иста регресија.

Понатаму, исто така, повисока корелација се забележува помеѓу DESI и поврзаноста како варијабла, меѓутоа со оглед на тоа што едната варијабла е независна (DESI), а другата претставува структурен иновациски индикатор кој во поединечни спецификации се третира како зависна варијабла и ваквата поврзаност не претставува методолошки проблем. Напротив, таа укажува на структурна комплементарност помеѓу дигиталната зрелост и интензитетот на иновациската соработка, што е теоретски очекувано. Бидејќи овие две варијабли нема да бидат истовремено вклучени како кообјаснувачки фактори во иста регресијска спецификација, не постои ризик од нарушување на стабилноста на процените.

Најрелевантна е релативно повисоката корелација помеѓу DESI и БДП по глава на жител ($r = 0.6642$), што е очекувано бидејќи подигитализираните економии најчесто се и поразвиени. Иако оваа вредност не надминува 0.7, заради

потенцијална структурна поврзаност и со цел да се избегне намалување во објаснувачката моќ на варијаблата од главен интерес – DESI, варијаблата БДП по глава на жител исклучена е од понатамошните спецификации на моделите. Ова, исто така, е оправдано и од фактот што моделот веќе содржи доволен број макроекономски контролни варијабли (стапка на раст на БДП, невработеност, инфлација и други структурни индикатори), кои соодветно ја контролираат макроекономската димензија без да создадат ризик од потенцијална мултиколинеарност со контролните независни варијабли или пак со индикаторот за дигитализација.

3.3.3. Економетриска анализа

Во продолжение презентирани се резултатите од економетриската анализа, насочена кон испитување на влијанието на дигитализацијата врз претприемачката активност во земјите од Европската унија. Сите модели се естимирани со примена на робусни стандардни грешки (Driscoll-Kraay стандардни грешки), со цел да се коригираат потенцијалните проблеми од хетероскедастичност, автокорелација и крос-секциска зависност во панел-податоците, што овозможува добивање поконзистентни и статистички подобри процени. Во прилог прикажани се резултатите од естимацијата на моделите, кои овозможуваат подетална анализа на насоката и значајноста на влијанието на вклучените независни променливи врз претприемачката активност.

Табела бр. 3.3.3.: Резултати од регресијата на модел бр. 1

Regression with Driscoll-Kraay standard errors	Number of obs	=	216
Method: Fixed-effects regression	Number of groups	=	27
Group variable (i): Country_new	F(12, 7)	=	30229.12
maximum lag: 2	Prob > F	=	0.0000
	within R-squared	=	0.1096

Selfemploymentw~s	Drisc/Kraay		t	P> t	[95% conf. interval]	
	Coefficient	std. err.				
DESI	.954135	.4448178	2.15	0.069	-.0976921	2.005962
RealGDPgrowthrate	1.098805	.4479561	2.45	0.044	.0395572	2.158053
Unemploymentrate	-6.264908	1.407313	-4.45	0.003	-9.592673	-2.937142
Inflationrate	-2.485505	.66442	-3.74	0.007	-4.056608	-.914401
Populationdensity	-.0497473	.0423756	-1.17	0.279	-.1499498	.0504552
Year						
2017	0 (empty)					
2018	-9.312492	2.12097	-4.39	0.003	-14.32779	-4.297196
2019	-14.67188	3.641286	-4.03	0.005	-23.28215	-6.061608
2020	-21.6944	3.292014	-6.59	0.000	-29.47878	-13.91003
2021	-21.28585	7.539418	-2.82	0.026	-39.11374	-3.457958
2022	-.4884966	13.17974	-0.04	0.971	-31.65363	30.67663
2023	-14.5125	12.37581	-1.17	0.279	-43.77664	14.75163
2024	-25.70269	12.3131	-2.09	0.075	-54.81854	3.413152
_cons	322.1088	13.87603	23.21	0.000	289.2972	354.9204

Извор: Сопствено истражување со користење Stata

Овој модел ја испитува врската помеѓу дигитализацијата и самовработувањето со вработени, односно таа форма на претприемништво која има поголем економски потенцијал бидејќи подразбира создавање работни места и поголема организациска комплексност. Естимираниот модел и вредноста на F-статистиката ($F = 30229.12$) со p-вредност од 0.0000 укажува дека моделот како целина е статистички значаен, односно дека независните променливи заеднички имаат објаснувачка моќ врз зависната променлива. Ова значи дека моделот има економска и статистичка релевантност.

Коефициентот на DESI индексот е позитивен ($\beta = 0.95$), што укажува дека повисокото ниво на дигитализација поврзано е со повисоко ниво на самовработување со вработени. Во економска смисла, ова значи дека земјите со поразвиена дигитална инфраструктура, дигитални вештини и дигитална трансформација на бизнисите создаваат поповолна средина за раст на фирми кои не се само индивидуални активности (трговец поединец), туку генерираат и дополнителна вработеност. Иако статистичката значајност е на ниво од 10% ($p = 0.069$), насоката и економската големина на ефектот се конзистентни со теоретските очекувања: дигиталните екосистеми поттикнуваат поодржливо и поорганизирано претприемништво.

Понатаму, реалната стапка на раст на БДП има позитивен и значаен ефект ($\beta = 1.10$). Ова укажува дека поволната макроекономска динамика создава услови

за проширување на деловните активности и вработување. Во периоди на економска експанзија, претприемачите имаат поголем стимул да ангажираат дополнителни работници поради повисока побарувачка и подобри очекувања за профитабилност. Невработеноста има силен негативен ефект ($\beta = -6.26$). Ова укажува дека високата невработеност не генерира „квалитетно“ претприемништво со вработени, туку веројатно создава претприемништво од нужност без капацитет за раст. Структурните слабости на пазарот на труд ја ограничуваат способноста на фирмите да се развиваат и да вработуваат. Инфлацијата, исто така, има негативен и значаен ефект ($\beta = -2.49$), што значи дека ценовната нестабилност создава неизвесност и го намалува стимулот за проширување на деловните активности. Во услови на повисока инфлација, фирмите се соочуваат со повисоки оперативни трошоци и поголема неизвесност во планирањето, што ја ограничува нивната подготвеност да вработуваат. Густината на населението нема статистички значаен ефект, што сугерира дека самата концентрација на население не е доволен фактор за стимулирање самовработување со вработени без соодветна институционална и дигитална поддршка.

Табела бр. 3.3.4.: Резултати од регресијата на модел бр. 2

Regression with Driscoll-Kraay standard errors Number of obs = 216
Method: Fixed-effects regression Number of groups = 27
Group variable (i): Country_new F(14, 7) =5230317.19
maximum lag: 2 Prob > F = 0.0000
within R-squared = 0.1190

Selfemploymentwithes	Coefficient	Drisc/Kraay std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
DESI	13.02902	2.385477	5.46	0.001	7.388263	18.66978
GDPpercapita	25.58808	39.38514	0.65	0.537	-67.54298	118.7191
c.DESI#c.GDPpercapita	-1.088199	.2115573	-5.14	0.001	-1.588453	-.5879458
RealGDPgrowthrate	.8613184	.4423857	1.95	0.093	-.1847575	1.907394
Unemploymentrate	-5.310037	1.879131	-2.83	0.026	-9.753475	-.8665996
Inflationrate	-2.904356	.7892691	-3.68	0.008	-4.770681	-1.038031
Populationdensity	-.0210982	.0343815	-0.61	0.559	-.1023974	.0602011
Year						
2017	0 (empty)					
2018	-9.876084	1.516699	-6.51	0.000	-13.46251	-6.28966
2019	-16.68641	2.728184	-6.12	0.000	-23.13754	-10.23528
2020	-29.51289	3.119061	-9.46	0.000	-36.8883	-22.13748
2021	-26.22817	7.893007	-3.32	0.013	-44.89216	-7.564173
2022	-3.726387	11.42587	-0.33	0.754	-30.74427	23.2915
2023	-20.61798	12.6761	-1.63	0.148	-50.59218	9.356224
2024	-34.21685	15.46323	-2.21	0.063	-70.78157	2.347879
_cons	18.40606	425.2078	0.04	0.967	-987.0507	1023.863

Извор: Сопствено истражување со користење Stata

Овој модел ја тестира хипотезата (X2) дека ефектот на дигитализацијата врз претприемништвото не е униформен кај сите земји, туку зависи од нивото на економски развој, а во овој случај, мерено преку БДП по глава на жител. Поточно, преку вклучување на интеракцискиот термин помеѓу DESI и GDP per capita се испитува дали дигитализацијата има различно влијание во поразвиените во однос на помалку развиените земји од ЕУ. Во овој контекст, претприемништвото е операционализирано преку самовработување со свои вработени, форма на претприемачка активност која подразбира создавање работни места и повисоко ниво на организациска комплексност, за разлика од самовработување без вработени. На овој начин, анализата не се фокусира само врз квантитетот на претприемачката активност, туку на нејзината „квалитетна“ димензија, односно способноста на претприемачите да скалираат и да генерираат дополнителна вработеност. Интеракцискиот пристап овозможува да се утврди дали дигитализацијата функционира како посилен двигател на ваков тип претприемништво во економији со повисоко ниво на доход, или пак има поголем трансформациски ефект во земјите кои се на пониско ниво на развој.

Интеракцискиот коефициент $DESI \times GDPpercapita$ ($\beta = -1.088$, $p = 0.001$) е негативен и статистички високо значаен, што укажува дека ефектот на дигитализацијата врз самовработувањето со вработени не е ист во сите економији, туку зависи од нивото на економски развој. Поточно, негативниот знак значи дека со порастот на БДП по глава на жител, маргиналниот ефект на DESI постепено се намалува. Иако основниот коефициент на DESI е позитивен и значаен, што покажува дека дигитализацијата генерално го поттикнува претприемништвото со вработени, овој ефект е посилен во економији со пониско ниво на доход, а релативно послаб во високоразвиените земји.

Економски гледано, ова може да се интерпретира како „конвергентен“ ефект на дигитализацијата. Во помалку развиените земји, подобрувањето на дигиталната инфраструктура, дигиталните вештини и пристапот до онлајн пазари може да има трансформациско влијание, да отвори нови деловни можности, да ги намали пречките за влез и да овозможи побрзо скалирање на малите фирми. Наспроти тоа, во веќе развиените економији, каде дигиталната зрелост е висока и претприемачката активност е веќе институционализирана, дополнителното зголемување на DESI има маргинално помал ефект, бидејќи голем дел од дигиталниот потенцијал веќе е искористен. Оттука, резултатот сугерира дека дигитализацијата делува како посилен катализатор на раст и структурна трансформација во земјите кои се на пониско ниво на развој.

Табела бр. 3.3.5.: Резултати од регресијата на модел бр. 3

Regression with Driscoll-Kraay standard errors	Number of obs	=	216
Method: Fixed-effects regression	Number of groups	=	27
Group variable (i): Country_new	F(12, 7)	=	66975.55
maximum lag: 2	Prob > F	=	0.0000
	within R-squared	=	0.5450

Creativeoutput	Drisc/Kraay		t	P> t	[95% conf. interval]	
	Coefficient	std. err.				
DESI	.511754	.1218555	4.20	0.004	.2236114	.7998965
RealGDPgrowthrate	.1546427	.0411835	3.75	0.007	.0572593	.2520262
Unemploymentrate	-.3100795	.0888275	-3.49	0.010	-.5201232	-.1000358
Inflationrate	-.1044855	.0623633	-1.68	0.138	-.2519513	.0429804
Populationdensity	-.0103755	.016713	-0.62	0.554	-.0498954	.0291445
Year						
2017	0 (empty)					
2018	-3.967874	.2244451	-17.68	0.000	-4.498602	-3.437146
2019	-9.468316	.5429217	-17.44	0.000	-10.75212	-8.18451
2020	-8.351371	1.076794	-7.76	0.000	-10.89758	-5.805158
2021	-14.98706	1.441221	-10.40	0.000	-18.39501	-11.57911
2022	-9.357017	1.876103	-4.99	0.002	-13.79329	-4.920739
2023	-11.83459	2.488894	-4.75	0.002	-17.71989	-5.94929
2024	-14.89889	3.145281	-4.74	0.002	-22.3363	-7.461484
_cons	30.50805	7.139861	4.27	0.004	13.62496	47.39113

Извор: Сопствено истражување со користење Stata

Резултатите од модел бр. 3 со фиксни панел-модел со Driscoll Kraay стандардни грешки укажуваат на статистички и економски значајна врска помеѓу дигитализацијата и претприемачката активност, измерена преку варијаблата Креативни аутпути. Моделот покажува солидна објаснувачка моќ, со коефициент на детерминација (R^2) од 0.5450, што укажува дека над половина од варијацијата во зависната променлива се објаснува преку вклучените фактори. Најважниот резултат се однесува на DESI индексот, кој има позитивен и статистички значаен ефект врз креативните и претприемачките аутпути и тоа при сите три нивоа на статистичка значајност. Проценетиот коефициент изнесува 0.512 ($p = 0.004$), што значи дека зголемувањето на нивото на дигитализација е поврзано со значително зголемување на претприемачките и креативните резултати, дури и по контролирање на макроекономските фактори, како и временските ефекти. Земјите со повисок степен на дигитална зрелост имаат подобра способност да генерираат креативни производи, услуги и интелектуални аутпути, што укажува дека дигиталната инфраструктура, дигиталните вештини и користењето дигитални технологии создаваат поволна средина за претприемништво ориентирано кон иновации.

Во однос на контролните променливи, реалниот раст на БДП покажува позитивен и статистички значаен ефект врз креативните и претприемничките

аутпути, што укажува дека поволните макроекономски услови создаваат средина која го поттикнува развојот и скалирањето на претприемачките активности. Стапката на невработеност има негативен и значаен ефект, што сугерира дека структурните дисбаланси и слабостите на пазарот на труд ја ограничуваат продуктивноста, иновативниот потенцијал и капацитетот за претприемачко дејствување. Инфлацијата и густината на населението не се статистички значајни во овој модел, што укажува дека краткорочната ценовна нестабилност и просторната концентрација немаат пресудна улога за креативниот аутпут во овој модел.

Табела бр. 3.3.6.: Резултати од регресијата на модел бр. 4

Regression with Driscoll-Kraay standard errors			Number of obs	=	216
Method: Fixed-effects regression			Number of groups	=	27
Group variable (i): Country_new			F(12, 7)	=	835.77
maximum lag: 2			Prob > F	=	0.0000
			within R-squared	=	0.5173

Patents	Drisc/Kraay		t	P> t	[95% conf. interval]	
	Coefficient	std. err.				
DESI	-.0478604	.0069951	-6.84	0.000	-.0644011	-.0313197
RealGDPgrowthrate	.0116945	.0137281	0.85	0.422	-.0207672	.0441562
Unemploymentrate	-.1448409	.0312049	-4.64	0.002	-.2186287	-.071053
Inflationrate	.045572	.0237744	1.92	0.097	-.0106455	.1017895
Populationdensity	-.0083532	.002432	-3.43	0.011	-.0141041	-.0026024
Year						
2017	0 (empty)					
2018	-.2080341	.0336133	-6.19	0.000	-.2875169	-.1285514
2019	-.2895549	.0554157	-5.23	0.001	-.4205923	-.1585175
2020	.1089277	.1381378	0.79	0.456	-.2177163	.4355716
2021	-.0698604	.0716831	-0.97	0.362	-.2393641	.0996433
2022	-.500278	.2292384	-2.18	0.065	-1.042341	.0417848
2023	-.1969588	.1759855	-1.12	0.300	-.6130983	.2191807
2024	-.0662347	.1482047	-0.45	0.668	-.4166831	.2842136
_cons	6.465657	.5820415	11.11	0.000	5.089348	7.841967

Извор: Сопствено истражување со користење Stata

За разлика од претходните естимации, модел бр. 4 со фиксни ефекти и Driscoll Краау стандардни грешки, покажува статистички значајна и негативна врска помеѓу дигитализацијата (DESI) и патент апликациите ($\beta = -0.0479$, $p = 0.000$). Ова имплицира дека, во рамки на земјите од ЕУ низ времето, зголемувањето на DESI индексот е поврзано со намалување на бројот на патенти, при контрола на останатите макроекономски фактори. Од економска перспектива, овој резултат укажува дека повисокото ниво на дигитализација не мора нужно да се одразува преку зголемена формална патентна активност. Едно можно објаснување е дека дигиталната трансформација ја пренасочува иновативната активност кон форми кои се помалку зависни од патенти, како што се: развој на софтвер, платформски бизнис модели или дигитални услуги, кои се заштитиуваат преку алтернативни механизми (на пример, авторски права или брза пазарна

експанзија), наместо преку традиционални патенти. Дополнително, дигиталните економии често се карактеризираат со побрзи иновациски циклуси, каде конкурентската предност повеќе зависи од брзината, мрежните ефекти и позиционирањето во екосистемот, отколку од формалната заштита на интелектуалната сопственост преку РСТ пријави. Ова е особено релевантно во ИКТ-секторите, каде отворената иновација, колаборативниот развој и дигиталната скалабилност може да ја намалат потребата од традиционални патентни стратегии.

Од контролните променливи, невработеноста има негативен и статистички значаен ефект ($\beta = -0.145$, $p = 0.002$), што укажува дека послабите услови на пазарот на труд поврзани се со пониска патентна активност, што е во согласност со ставот дека технолошките иновации бараат стабилен и квалификуван човечки капитал. Густината на населението, исто така, има негативен и значаен коефициент ($\beta = -0.008$, $p = 0.011$). Реалниот раст на БДП не е статистички значаен, што сугерира дека краткорочната економска експанзија не е директен двигател на патентната интензивност во овој модел. Инфлацијата има позитивен, но само маргинално значаен ефект ($p = 0.097$).

Коефициентот на детерминација од 0.5173 покажува дека приближно 52% од варијацијата во РСТ патентите во рамки на земјите низ времето е објаснета со вклучените променливи. Свкупно, наодите укажуваат дека дигитализацијата може да ја трансформира природата на иновацијата во економиите на ЕУ, потенцијално фаворизирајќи дигитално-ориентирани и креативни форми на иновација наместо традиционалните, патент-базирани технолошки резултати.

Табела бр. 3.3.7.: Резултати од регресијата на модел бр. 5

Regression with Driscoll-Kraay standard errors	Number of obs	=	216
Method: Fixed-effects regression	Number of groups	=	27
Group variable (i): Country_new	F(12, 7)	=	650169.81
maximum lag: 2	Prob > F	=	0.0000
	within R-squared	=	0.4808

Linkages	Coefficient	Drisc/Kraay std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
DESI	1.798556	.6333511	2.84	0.025	.3009183	3.296193
RealGDPgrowthrate	-.5192752	.5028777	-1.03	0.336	-1.708392	.6698415
Unemploymentrate	.6274758	.8408881	0.75	0.480	-1.360909	2.61586
Inflationrate	-1.478309	.8848406	-1.67	0.139	-3.570625	.6140063
Populationdensity	.19898	.0331036	6.01	0.001	.1207024	.2772577
Year						
2017	0	(empty)				
2018	-1.570204	2.146165	-0.73	0.488	-6.645078	3.50467
2019	.6355476	4.173805	0.15	0.883	-9.233934	10.50503
2020	7.26151	4.866716	1.49	0.179	-4.246445	18.76947
2021	23.32505	10.27474	2.27	0.057	-.9708464	47.62095
2022	23.7407	17.11284	1.39	0.208	-16.72473	64.20613
2023	6.297272	16.7458	0.38	0.718	-33.30025	45.8948
2024	-9.728543	17.80257	-0.55	0.602	-51.82492	32.36784
_cons	-13.77567	22.82792	-0.60	0.565	-67.75512	40.20378

Извор: Сопствено истражување со користење Stata

Резултатите од петтиот модел укажуваат на позитивна и статистички значајна врска помеѓу дигитализацијата (DESI) и композитната променлива *поврзаност* (Linkages), која ги опфаќа соработката на иновативни МСП, јавно-приватните копубликации и мобилноста од работа-на-работа на човечките ресурси во науката и технологијата. Коефициентот на DESI ($\beta = 1.799$, $p = 0.025$) сугерира дека повисокото ниво дигитален развој е поврзано со посилни мрежи на соработка и поинтензивни текови на знаење во економијата. Со други зборови, ова значи дека дигитално поразвиените земји-членки на ЕУ имаат поголем капацитет да поттикнуваат интеракција помеѓу фирмите, истражувачките институции и високо квалификуваниот човечки капитал, со што се зајакнуваат иновативните екосистеми. Дигиталната инфраструктура и дигиталните вештини придонесуваат кон намалување на трошоците за координација, го олеснуваат протокот на информации и ја поттикнуваат платформската соработка, што е особено важно за МСП кои развиваат комплексни и технолошки интензивни иновации.

Од редот на контролните променливи, густината на населението покажува силен и позитивен ефект ($\beta = 0.199$, $p = 0.001$), што укажува дека погусто населените економии имаат корист од агломерациски ефекти кои ја засилуваат соработката и прелевањето знаење. За разлика од тоа, макроекономските променливи како растот на БДП, невработеноста и инфлацијата не покажуваат статистички значаен ефект во овој модел. Генерално, наодите ја поддржуваат

тезата дека дигитализацијата дејствува како катализатор за зајакнување на колаборативните иновативни мрежи, кои се суштински за одржување на конкурентноста и развојот на претприемништвото базирано врз знаење во рамки на Европската унија. Сепак, моделот како целина е статистички значаен дека независните променливи заеднички имаат објаснувачка моќ врз зависната променлива ($F(13,7) = 8638.46$, со p -вредност од 0.0000).

Табела бр. 3.3.8.: Резултати од регресијата на модел бр. 6

Regression with Driscoll-Kraay standard errors	Number of obs	=	216
Method: Fixed-effects regression	Number of groups	=	27
Group variable (i): Country_new	F(12, 7)	=	52803.79
maximum lag: 2	Prob > F	=	0.0000
	within R-squared	=	0.7906

Businessenviron~t	Drisc/Kraay		t	P> t	[95% conf. interval]	
	Coefficient	std. err.				
DESI	.6421874	.3063141	2.10	0.074	-.0821302	1.366505
RealGDPgrowthrate	-.7360962	.2753617	-2.67	0.032	-1.387223	-.0849694
Unemploymentrate	1.74785	.5575525	3.13	0.016	.4294481	3.066252
Inflationrate	-.5003477	.5955992	-0.84	0.429	-1.908716	.9080206
Populationdensity	.0972381	.0216354	4.49	0.003	.0460785	.1483976
Year						
2017	0 (empty)					
2018	-.5466569	1.105037	-0.49	0.636	-3.159654	2.066341
2019	-1.809064	1.908618	-0.95	0.375	-6.322227	2.7041
2020	-10.88578	3.166047	-3.44	0.011	-18.37229	-3.399272
2021	-32.09535	4.114451	-7.80	0.000	-41.82448	-22.36622
2022	-34.25307	9.529236	-3.59	0.009	-56.78613	-11.72001
2023	-43.10344	8.956986	-4.81	0.002	-64.28334	-21.92353
2024	-49.59579	8.340215	-5.95	0.001	-69.31726	-29.87431
_cons	30.55506	12.53363	2.44	0.045	.9177362	60.19237

Извор: Сопствено истражување со користење Stata

Резултатите од овој панел-модел укажуваат дека дигитализацијата, има позитивен ефект врз деловното опкружување во земјите-членки на Европската унија, при што коефициентот е позитивен и статистички значаен ($p = 0.074$). Ова упатува на тоа дека повисокото ниво дигитален развој поврзано е со подобра перцепција на институционалната стабилност, регулаторната предвидливост и поддршката за претприемачка активност. Во практична смисла, резултатите укажуваат дека дигиталната трансформација придонесува кон поефикасна и потранспарентна институционална рамка, што ја зајакнува довербата на бизнис-актерите и ја подобрува претприемачката клима. Позитивната насока е теоретски и емпириски конзистентна со литературата која ја нагласува индиректната улога на дигитализацијата во обликување на институционалниот контекст во кој функционираат претприемачите. Ова укажува дека дигитализацијата не делува само како директен двигател на претприемачка активност, туку и како структурен

фактор што го подобрува квалитетот на деловното опкружување, кое понатаму има мултипликативен ефект врз претприемништвото и иновациите.

Во однос на контролните променливи, реалниот раст на БДП покажува негативен и статистички значаен ефект, што може да укажува дека во периоди на економска експанзија фокусот на политиките насочен е кон макроекономска стабилизација и раст, а не нужно кон реформи што директно го подобруваат институционалното и регулаторното опкружување за бизнис. Стапката на невработеност има позитивен и значаен ефект, што може да се интерпретира како резултат од зголемена институционална и политичка чувствителност кон подобрување на деловното опкружување во услови на повисока невработеност, со цел поттикнување самовработување и претприемачка иницијатива. Инфлацијата и во овој модел не покажува статистички значаен ефект. Густината на населението има позитивен и силно значаен ефект, што укажува дека поголемите и погусто населени економии имаат поразвиени институционални капацитети, поголема концентрација на економска активност и подобри предуслови за развој на поддржувачка бизнис-инфраструктура.

3.4. Заклучни наоди од економетриската анализа

Сумирајќи ги резултатите од сите естимирани панел-модели со фиксни ефекти и Driscoll Kraay стандардни грешки, може да се заклучи дека дигитализацијата има диференцирано, но суштински значајно влијание врз различните типови претприемништво во земјите-членки на Европската унија. Дигиталниот развој не делува еднодимензионално, туку го обликува претприемачкиот екосистем преку повеќе канали: преку квалитетот на деловното опкружување, преку колаборативните иновативни мрежи, преку креативните и дигиталните аутпути, како и преку структурата на самовработувањето.

Во однос на X1: „Дигитализацијата има позитивно влијание врз претприемачките активности во земјите од ЕУ“, резултатите обезбедуваат силна емпириска поддршка. Моделот за самовработување со вработени покажува позитивен ефект на DESI, што укажува дека повисокото ниво дигитална зрелост е поврзано со форми на претприемништво кои имаат поголем економски потенцијал и генерираат нови работни места. Дополнително, моделот за креативни аутпути покажува силна и статистички значајна позитивна врска помеѓу дигитализацијата и претприемачката активност ориентирана кон креативност, интелектуална сопственост и дигитална продукција. Исто така, позитивниот ефект врз променливата *поврзаност* (Linkages) укажува дека дигитализацијата ја зајакнува соработката помеѓу МСП, истражувачките институции и човечките ресурси во науката и технологијата, што претставува суштински елемент на современото претприемништво. Оттука, X1 може да се прифати, со оглед на тоа што

дигитализацијата конзистентно делува како двигател на повеќе димензии на претприемничка активност.

Во однос на X2: „Во поразвиените земји (земјите со повисок бруто домашен производ по глава на жител) дигитализацијата има поголемо позитивно влијание врз претприемачките активности во споредба со помалку развиените земји“, добиените резултати упатуваат на постоење значаен диференциран ефект. Иако основниот ефект на дигитализацијата (DESI) е позитивен и статистички значаен, интеракцискиот термин помеѓу DESI и БДП по глава на жител е негативен и високо значаен, што укажува дека влијанието на дигитализацијата се намалува со порастот на нивото на доход. Ова значи дека дигитализацијата има посилен ефект врз претприемништвото во помалку развиените економии, каде таа делува како клучен катализатор за отворање нови деловни можности, намалување на пречките за влез и поттикнување на растот на фирмите. Во поразвиените земји, пак, каде дигиталната инфраструктура и институционалната рамка се веќе високо развиени, дополнителното зголемување на дигитализацијата има релативно помал маргинален ефект. Оттука, резултатите не ја потврдуваат X2, односно претпоставката дека дигитализацијата има посилен ефект во поразвиените економии, туку напротив, укажуваат на нејзина посилна трансформациона улога во земјите со пониско ниво на развој.

Во однос на X3: „Дигитализацијата има позитивно влијание врз иновативните активности во земјите од ЕУ“, резултатите се покомплексни, но во суштина ја потврдуваат хипотезата. Дигитализацијата има силен позитивен ефект врз креативните аутпути, кои вклучуваат нематеријални средства, креативни стоки и услуги и онлајн креативност, што укажува дека дигиталните технологии поттикнуваат иновации во поширока, модерна смисла, особено во дигиталните и креативните индустрии. Позитивниот ефект врз „Linkages“ дополнително ја потврдува улогата на дигитализацијата во зајакнување на иновативните екосистеми и протокот на знаење. Сепак, само врз основа на негативната и статистички значајна врска помеѓу DESI индексот и патентите не може да се заклучи дека дигитализацијата има негативен ефект врз претприемништвото, туку ова можеби укажува дека дигитализацијата не го зголемува нужно традиционалното, патент-базирано технолошко иновирање. Наместо тоа, резултатите сугерираат дека дигиталната трансформација може да ја менува природата на иновацијата, од формално патентирање кон побрзи, платформски и креативни форми на иновација кои не секогаш се рефлектираат преку патентни пријави.

Оттука, X3 во суштина се потврдува, но со важна нијанса: дигитализацијата позитивно влијае врз иновативните активности во нивната современа, дигитално-ориентирана форма, додека не мора да ја зголеми традиционалната патентна активност. Овој наод е конзистентен со теоретските аргументи дека дигиталните економии се карактеризираат со пократки

иновациски циклуси (Polyakov and Kovshun, 2021), креативни индустрии и дигитални платформи, каде конкурентската предност се гради преку знаење, мрежни ефекти и брза скалабилност (Koch and Windsperger, 2017), а не исклучиво преку формална интелектуална сопственост.

Генерално, резултатите укажуваат дека дигитализацијата претставува структурен фактор кој ја трансформира логиката на претприемништво во ЕУ, од традиционални, често индивидуални и патентно ориентирани форми, кон поинтегрирани, колаборативни, креативни и дигитално-базирани модели. Во практична и политичка смисла, ова имплицира дека стратегиите за дигитална трансформација не треба да се разгледуваат изолирано, туку како клучен инструмент за унапредување на квалитетот на претприемништвото, иновативниот капацитет и долгорочната конкурентност на европските економии.

3.5. Квалитативна анализа на останати фактори

Иако економетриските модели овозможуваат квантитативна проценка на влијанието на дигитализацијата и одредени макроекономски индикатори врз претприемништвото и иновациите, тие по својата природа не можат целосно да ја опфатат комплексноста на претприемачкиот екосистем. Претприемништвото е резултат од интеракција помеѓу економски, институционални, социјални, културни и психолошки фактори (Castaño et al., 2015; Chatterjee and Das, 2015), од кои дел не се директно мерливи или не се достапни во компаративни панел-бази од податоци. Во продолжение се анализираат клучните квалитативни фактори кои можат суштински да влијаат врз претприемачката динамика, а не беа директно вклучени во економетриските модели.

Институционален квалитет и владеење на правото

Еден од најзначајните фактори што влијаат врз претприемништвото е квалитетот на институциите, особено владеењето на правото, заштитата на сопственичките права и ефикасноста на јавната администрација. Иако во моделите беше опфатено деловното опкружување преку перцепциски индикатори, не беа директно анализирани аспекти, како: корупција, судска ефикасност, времетраење на постапки за основање бизнис или спроведување договори. Во средини со слаба институционална рамка, претприемачите се соочуваат со повисоки трансакциски трошоци, правна неизвесност и намалена доверба во системот, што ја ограничува нивната подготвеност за инвестиции и иновации. Овие констатации се потврдени и преку бројни истражувања за земјите од Европската унија. Истражувањата на Demirdağ (2021) и Кага и соработниците (2024) покажуваат дека силните институции и стабилната регулаторна рамка имаат позитивно влијание врз претприемачката активност, особено врз претприемништвото ориентирано кон можности и иновации. Дополнително, нагласуваат дека перцепцијата за

институционална поддршка, транспарентност и владеење на правото е значаен предзнак за нивото и квалитетот на претприемачката активност во европските економии (Agostino et al., 2020; Bosma et al., 2018). Во тој контекст, иако во моделите беше опфатено деловното опкружување преку перцепциски индикатори, не беа директно анализирани специфични аспекти, како: корупција, судска ефикасност, времетраење на постапки за основање бизнис или спроведување договори, кои исто така претставуваат клучни детерминанти на економската динамика (Golubeva et al., 2026). Во средини со слаба институционална рамка, претприемачите се соочуваат со повисоки трансакциски трошоци, правна неизвесност и намалена доверба во системот, што ја ограничува нивната подготвеност за инвестиции, раст и иновативни активности.

Дополнително, предвидливоста на регулативата и стабилноста на политиките играат клучна улога во носењето долгорочни претприемачки одлуки. Регулаторната стабилност и квалитетот на економските политики позитивно влијаат врз стапката на основање нови фирми и нивната стапка на преживување (Che et al., 2017). Чести регулаторни промени или непредвидливи фискални политики создаваат неизвесност, особено за иновативни и технолошки интензивни бизниси, кои бараат значајни иницијални инвестиции и подолг период на поврат.

Претприемачка култура и социјални норми

Културните фактори и општествените ставови кон ризик и неуспех претставуваат суштинска детерминанта на претприемачката активност, што е потврдено во бројни емпириски истражувања во европски контекст. Наодите од досегашните истражувања поврзани со културната димензија на избегнување неизвесност укажуваат дека повисокото ниво на култура со силно избегнување неизвесност е поврзано со пониско ниво на ризично однесување, што се манифестира преку поголем страв од неуспех, пониска амбиција и помала толеранција кон неодреденост. Овие карактеристики ја намалуваат подготвеноста за влез во нови бизнис-потфати и инвестициски одлуки, што директно влијае врз интензитетот и квалитетот на претприемничката активност (Bate, 2022).

Според истражувањата на Balodis (2024), културните ставови и општествените норми кон претприемништвото значително варираат помеѓу земјите-членки на Европската унија, при што во одредени земји овие културни фактори не обезбедуваат доволна поддршка за преземање ризик и претприемачка активност, што може да го ограничи развојот и растот на стартап екосистемите. Германија традиционално се карактеризира со ориентација кон стабилност и избегнување ризик, иако во последните години се забележува развој на динамични стартап екосистеми, особено во технолошките центри како Берлин. Франција историски има централизирана и бирократска економска структура со нагласена сигурност на вработувањето, но постепено се забележува културна трансформација кон поголема поддршка на стартапите преку јавни политики и

инкубатори. Во земјите од Јужна Европа, како: Италија, Шпанија и Грција, повисоката невработеност и економската нестабилност често создаваат поизразена ризико-аверзија, иако се појавуваат нови генерации претприемачи кои бараат алтернативи на традиционалната вработеност. Нордиските земји, како: Шведска, Данска и Финска, се карактеризираат со високо ниво на социјална доверба, силни институции и образовни системи кои поттикнуваат креативност и иновација создавајќи поддржувачка средина за развој на претприемништвото (Balodis, 2024).

Образовен систем и квалитет на човечкиот капитал

Во моделите кои го испитуваат квантитативниот дел не беа опфатени подетални аспекти на образовните системи во земјите-членки на ЕУ, како на пример: квалитетот на STEM-образованието (science, technology, engineering and mathematics), интеграцијата на претприемачкото образование во наставните програми и развојот на интердисциплинарни студиски програми кои ги поврзуваат технологијата, бизнисот и креативните индустрии. Во контекст на квалитетот на образовниот систем и неговото влијание врз претприемништвото, значајни се наодите од компаративната студија на Gavurová и соработниците (2021), во која предмет на анализа е перцепцијата на сопствениците и менаџерите на МСП во Чешка и Словачка за квалитетот на средното и високото образование. Авторите утврдуваат дека квалитетот на образованието директно се поврзува со развојот на МСП, иновативноста и пошироките макроекономски перформанси, при што перцепцијата за образовниот систем варира во зависност од: регионот, секторот, големината на претпријатието и должината на неговото функционирање. Истражувањето покажува дека менаџерите ја оценуваат релевантноста на образованието преку неговата способност да обезбеди кадар со соодветни вештини, флексибилност и клучни компетенции, кои директно влијаат врз продуктивноста и конкурентноста на фирмите. Дополнително, авторите нагласуваат дека постои потреба од поголема усогласеност помеѓу образовните политики и реалните потреби на бизнис-секторот, како и од системски пристап кон претприемачкото образование и доживотното учење, со цел создавање одржлива и иновативна претприемачка средина.

Дополнително, квалитетот на образованието, односно неговата способност да создаде адаптивен, креативен и технолошки компетентен човечки капитал е подеднакво, ако не и поважно, од самиот опфат на учество во учење. Во контекст на дигиталната трансформација во ЕУ, Европската комисија преку иницијативи, како: Digital Education Action Plan и European Skills Agenda ја нагласува потребата од развој на напредни дигитални вештини, критичко размислување и претприемачки начин на размислување. Вештините, како: решавање комплексни проблеми, креативност, способност за работа во мултидисциплинарни тимови и толеранција кон неизвесност се тешко мерливи со традиционални статистички

индикатори, но тие претставуваат суштинска основа за развој на стартапи и иновативни МСП.

Пристап до ризичен капитал и алтернативни извори на финансирање

Иако во економетриските модели беа вклучени општи макроекономски индикатори, директни мерки за пристап до ризичен капитал, бизнис-ангели, приватен капитал (private equity) или јавни иновациски фондови не беа директно опфатени. Во контекст на Европската унија, пристапот до финансирање, особено во фазата на скалирање, претставува еден од клучните ограничувачки фактори за развој на високорастечки претпријатија. Истражувањата базирани врз експертски консултации со претставниците на стартапи, инвеститорите, академијата и креаторите на политики укажуваат дека постои изразен „scale-up gap“, односно недоволна достапност на ризичен капитал во ЕУ (Quas et al., 2022). Исто така, во трудот се нагласува дека инвестициите во ризичен капитал се силно географски концентрирани во неколку земји и технолошки хабови (на пр., Германија, Франција, Бенелукс и нордиските земји), што создава нерамномерна распределба на можностите за раст помеѓу земјите-членки. Оваа фрагментација на екосистемите ја ограничува способноста на иновативните стартапи од помалите економии да привлечат прекугранични инвестиции, да ангажираат меѓународен човечки капитал и да се интернационализираат. Оттука, пристапот до ризичен капитал и развојот на интегриран, поврзан и пазарно-ориентиран финансиски екосистем се суштински предуслови за трансформирање на иновативниот потенцијал во одржлив економски раст и конкурентност. Овој предуслов е особено важен кога станува збор за дигитални бизнис-моделите кои најчесто се карактеризираат со високи иницијални инвестиции, но со потенцијал за брза експанзија и интернационализација, што ги прави зависни од достапноста на капитал подготвен да апсорбира повисок ризик.

3.6. Ограничување на истражувањето

И покрај тоа што истражувањето обезбедува сеопфатна квантитативна и квалитативна анализа на влијанието на дигитализацијата врз различните форми на претприемништво во земјите-членки на Европската унија, постојат одредени методолошки и концептуални ограничувања кои треба да се земат предвид при интерпретацијата на резултатите.

Прво, квантитативната анализа се базира врз панел-податоци на ниво на држава, што подразбира агрегирање комплексни и хетерогени економски процеси во национални просеци. Овој пристап не ги опфаќа внатрешните регионални разлики, кои во рамки на една земја можат да бидат значајни. Во многу земји-членки постојат изразени дисбаланси помеѓу урбани иновативни хабови (како главни градови и технолошки центри) и периферни или рурални региони.

Локалните кластери, универзитетите, технолошките паркови, стартап-инкубаторите и неформалните мрежи создаваат микроекосистеми со силно влијание врз претприемачката динамика, но нивниот ефект не може директно да се детектира преку агрегатни национални индикатори.

Второ, значајно ограничување на квантитативниот дел од истражувањето претставува фактот што одредени структурни и институционални фактори не беа директно вклучени во економетриските модели, иако теоретски имаат суштинско влијание врз претприемништвото. Конкретно, варијабли поврзани со пристап до ризичен капитал, развиеност на пазарите на приватен капитал, присуство на бизнис-ангели, како и достапноста на финансиски средства од иновационски фондови, не беа интегрирани поради недостаток од конзистентни и споредливи податоци за сите земји-членки во анализираниот период. Слично на тоа, подетални индикатори за институционален квалитет, како степен на корупција, ефикасност на судството, времетраење на постапките за регистрација на бизнис или спроведување договори, специфични даночни олеснувања за стартапи и регулаторни пречки, не беа систематски достапни во унифицирана форма што овозможува панел-анализа. Отсуството на овие променливи може да доведе до одреден степен на пропуштена варијабла (англ. omitted variable bias), односно дел од ефектот што се припишува на дигитализацијата да биде посредуван или условен од финансиската и институционалната инфраструктура. Оттука, резултатите треба да се интерпретираат како ефект на дигитализацијата во рамки на модел специфициран со достапните индикатори, а не како целосно исцрпна процена на сите фактори што ја обликуваат претприемачката динамика во ЕУ.

Трето, временскиот опфат (2017–2024) е релативно краток за целосно опфаќање на долгорочните структурни ефекти на дигитализацијата врз иновациите и претприемништвото. Иако временските фиктивни променливи делумно ги апсорбираат ефектите од глобални шокови, тие не овозможуваат детална анализа на нивното специфично влијание. Пандемијата на COVID-19, енергетската криза и геополитичките тензии имаат значајно влијание врз синџирите на снабдување, инвестициската доверба и пристапот до пазари. Овие настани можат привремено или структурно да ја изменат претприемачката динамика, при што кризите истовремено делуваат и како ограничување и како катализатор за дигитална трансформација и нови бизнис-модел. Оваа двојна природа дополнително ја усложнува интерпретацијата на резултатите.

Четврто, одредени зависни променливи, како што се композитните индекси од European Innovation Scoreboard и Global Innovation Index, како на пример креативните аутпути, претставуваат агрегирани и стандардизирани мерки. Иако овозможуваат меѓународна споредливост, тие можат да ги прикријат структурните разлики во составот на иновациите (на пример, разлика помеѓу технолошки и нетехнолошки иновации). Исто така, негативната врска помеѓу дигитализацијата и патентната активност укажува на можност дека

традиционалните индикатори на иновација не ја опфаќаат целосно дигиталната и платформска иновативност.

Во однос на квалитативната анализа, ограничувањето произлегува од фактот што таа се базира врз синтеза на постојна литература, без спроведување примарно теренско истражување (на пример, интервјуа или студии на случај на ниво на региони или фирми). Иако се анализирани институционалните фактори, претприемачката култура, образовниот систем и пристапот до финансирање, нивното влијание е интерпретативно, а не директно емпириски вградено во економетриските модели. Ова значи дека врските идентификувани во квалитативниот дел не можат квантитативно да се тестираат во рамки на ова истражување.

И покрај овие ограничувања, истражувањето обезбедува конзистентна и методолошки заснована анализа на улогата на дигитализацијата во обликување на различните типови претприемништво во ЕУ, истовремено отворајќи простор за идни истражувања на регионално ниво, со подолг временски хоризонт и со вклучување дополнителни институционални и финансиски индикатори.

ГЛАВА 4. ЕМПИРИСКО ИСТРАЖУВАЊЕ ЗА ВЛИЈАНИЕТО НА ДИГИТАЛИЗАЦИЈАТА ВРЗ ПРЕТПРИЕМНИШТВОТО ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

4.1. Анализа на трендовите на дигитализација во РСМ и развојот на претприемништвото

Во последната деценија, дигитализацијата претставува еден од клучните двигатели на економскиот развој и трансформацијата на деловните модели на глобално ниво. Република Северна Македонија (РСМ), како земја во развој и кандидат за членство во Европската унија, активно се стреми кон унапредување на својата дигитална трансформација, со цел подобрување на конкурентноста, продуктивноста и иновативноста на економијата (Gjurovski et al., 2024). Овој процес тесно е поврзан со развојот на претприемништвото, особено во контекст на создавање нови бизниси, иновации и дигитални услуги.

Дигитализацијата во РСМ се одвива преку неколку клучни димензии: дигитална инфраструктура, дигиталните вештини кај населението, дигитализација на јавната администрација и употребата на дигитални технологии во приватниот сектор (Lokse, 2025). Во последните години, се забележува континуирано подобрување во пристапот до интернет, ширење широкопојасни мрежи и зголемена употреба на мобилни технологии (Dedaj et al., 2022). Овие фактори создаваат поволна основа за развој на дигитално ориентирани бизниси и претприемачки активности.

Паралелно со тоа, се зголемува и употребата на дигитални алатки во компаниите, како што се: електронска трговија, дигитален маркетинг, cloud технологии и автоматизација на процесите. Малите и средните претпријатија (МСП), кои претставуваат доминантен дел од економијата во РСМ, постепено ги усвојуваат овие технологии, иако со различна динамика. Дигитализацијата овозможува создавање високо поврзана мрежа на економски субјекти, во која компаниите, потрошувачите, институциите и другите актери комуницираат побрзо, поефикасно и во реално време (Risteska et al., 2022). Преку дигиталните платформи и технологии, се олеснува размената на информации, се намалуваат трансакциските трошоци и се зголемува степенот на интеграција помеѓу различните учесници на пазарот. Оваа зголемена поврзаност создава нови можности за соработка, иновации и проширување на деловните активности, како на локално, така и на глобално ниво. Компаниите кои поактивно инвестираат во дигитализација покажуваат повисоко ниво на иновативност, подобра пазарна позиција и поголема способност за адаптација на променливите економски услови (Risteska et al., 2022).

Од аспект на претприемништвото, дигитализацијата претставува еден од клучните двигатели на развојот на малите и средните претпријатија во Република Северна Македонија, што е јасно нагласено и во Стратегијата за мали и средни претпријатија 2025-2030 на Република Северна Македонија. Во рамките на стратегијата, дигиталната трансформација се идентификува како суштински фактор за зголемување на конкурентноста, продуктивноста и иновативниот капацитет на МСП, преку подобрување на пристапот до пазари, модернизација на деловните процеси и интеграција во глобалните синџири на вредност. Дополнително, стратегијата предвидува инвестиции во дигитална инфраструктура и развој на дигитални вештини, со цел да им се овозможи на претпријатијата поефикасно користење технологии, како е-трговија, автоматизација и паметни решенија, со што се намалуваат трошоците и се зголемува оперативната ефикасност. На овој начин, дигитализацијата не само што ја олеснува појавата на нови бизниси, туку и значително придонесува за трансформација и одржлив раст на постојните претпријатија во македонската економија (Министерство за економија и труд, 2025).

Сепак, и покрај позитивните трендови, сè уште постојат значајни предизвици кои го ограничуваат целосниот потенцијал на дигитализацијата. Меѓу нив се издвојуваат ограничениот пристап до домашен ризичен капитал, нерамномерно развиената инфраструктура особено во руралните средини, како и недостатокот од напредни дигитални вештини кај работната сила, што резултира со нерамноерна дигитална трансформација помеѓу различни сектори и компании (International Trade Administration, 2024). Додека одредени сектори, особено ИКТ секторот и дел од услужните дејности, покажуваат повисоко ниво на дигитална развиеност, а кај традиционалните сектори како, земјоделството и другите производствени активности, сè уште постои ограничена примена на напредни дигитални технологии и потреба од дополнително јакнење на капацитетите за нивна интеграција (ITU, 2021). Дополнително, постои недостаток од напредни дигитални вештини кај дел од работната сила, што може да го ограничува целосното искористување на потенцијалите на дигитализацијата.

Институционалната поддршка, преку стратегии за дигитализација, програми за поддршка на стартапи и иновации, како и пристап до фондови, игра значајна улога во поттикнување на дигиталното претприемништво. Овие политики се клучни за создавање поволна бизнис средина и стимулирање на претприемачките активности.

Генерално, може да се заклучи дека дигитализацијата претставува значаен фактор за развојот на претприемништвото во РСМ. Иако се забележуваат позитивни трендови, постои потреба од понатамошни инвестиции во инфраструктурата, образованието и институционалната поддршка, со цел целосно искористување на потенцијалите на дигиталната економија. Во тој контекст, анализата на врската помеѓу дигитализацијата и претприемништвото е од

суштинско значење за разбирање на економските процеси и креирање ефективни политики за одржлив развој. Токму тоа претставува и основната цел на оваа глава, односно да се испита обемот и насоката на влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во Република Северна Македонија преку емпириска анализа. Дополнително, тука направена е и споредбена анализа со земјите од Европската унија, имајќи предвид дека РСМ е земја кандидат за членство, со цел да се утврди во која мера и на кој начин дигитализацијата влијае врз претприемништвото кај нас во однос на ЕУ, односно дали се работи за слични или различни карактеристики и интензитет на оваа врска.

4.2. Дизајн на истражувањето со работни хипотези

Во оваа истражувачка глава, фокусот е ставен врз емпириското испитување на влијанието на дигитализацијата врз различни аспекти на претприемништвото во Република Северна Македонија. Истражувањето е дизајнирано како квантитативна анализа базирана врз примарни податоци добиени преку анкетен прашалник, наменет за испитаници вклучени во претприемачки активности (Прилог бр. 1). Прашањата се дизајнирани врз основа на индикаторите кои се користени како секундарни податоци во третата глава, каде предмет на анализа е влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во земјите од Европската унија, со што се обезбедува конзистентност во истражувачкиот пристап и можност за споредливост на добиените резултати. Целта на ваквиот пристап е да се добијат релевантни сознанија за улогата на дигитализацијата во креирањето, развојот и иновативноста на бизнисите.

Концептуалната рамка на истражувањето се базира врз претпоставката дека дигитализацијата, преку користење дигитални технологии и развој на дигитални вештини, претставува клучен фактор кој влијае врз претприемачките и иновативните активности. Во таа насока, во моделите вклучени се независни променливи поврзани со степенот на дигитализација и индивидуалните карактеристики на испитаниците, додека зависните променливи се однесуваат на различни аспекти на претприемништвото, како што се: претприемачка вклученост, иновативност, воведување нови производи и услуги, како и деловно опкружување.

Методолошки, истражувањето се потпира врз примена на економетриски модели со цел да се утврди постоењето, насоката и интензитетот на врските помеѓу дигитализацијата и претприемништвото. За таа цел, се користат повеќекратни регресиски модели, при што се контролира влијанието на демографските и образовните карактеристики на испитаниците, како и нивното работно искуство. Дополнително, за да се обезбеди валидност на резултатите и

заклучоците, се тестираат основните Гаус-Маркови претпоставки, како и спецификацијата на моделите.

Врз основа на теоретската литература и претходните емпириски истражувања, формулирани се следниве работни хипотези кои се тестирани во рамките на оваа глава:

- **X4:** Дигитализацијата и користењето на дигиталните технологии има позитивно влијание врз претприемачките активности во Република Северна Македонија;
- **X5:** Дигитализацијата и користењето на дигиталните технологии има позитивно влијание врз иновативните активности во Република Северна Македонија;
- **X6:** Претприемачите кои воведуваат дигитални технологии во своите активности воведуваат повеќе нови производи и услуги во Република Северна Македонија;
- **X7:** Дигиталните вештини на претприемачите позитивно влијаат врз користењето на дигиталните технологии во претприемачките активности.

Овие хипотези се формулирани со цел да се испита дали и во која мера дигитализацијата придонесува за поттикнување на претприемништвото и иновациите во македонскиот економски контекст. Истовремено, преку нивното тестирање се обезбедува подлабоко разбирање на механизмите преку кои дигиталните технологии влијаат врз деловната активност, што е од особено значење за креирање политики насочени кон поддршка на дигиталната трансформација и развојот на претприемачкиот екосистем.

4.3. Дефинирање на економетрискиот модел

Во оваа точка се дефинира економетрискиот пристап кој се користи за емпириско тестирање на поставените истражувачки хипотези. Со цел да се испита влијанието на дигитализацијата врз различните аспекти на претприемништвото во Република Северна Македонија, се развиваат повеќе економетриски модели кои овозможуваат квантитативна анализа на односите помеѓу зависните и независните променливи.

Основата на анализата се повеќекратни линеарни регресиски модели, преку кои се проценува насоката и јачината на влијанието на дигитализацијата, како и на останатите контролни променливи (пол, возраст, образование и работно искуство) врз избраните индикатори за претприемништво и иновации.

Во рамките на оваа точка, се дефинираат спецификациите на моделите, се утврдува формата на зависност помеѓу променливите, како и очекуваните знаци на коефициентите, во согласност со теоретските претпоставки и претходните

емпириски истражувања. Дополнително, се врши тестирање на основните економетриски претпоставки со цел да се обезбеди валидност и веродостојност на резултатите.

4.3.1. Методологија

Методолошки, истражувањето се базира врз квантитативен пристап, со примена на економетриска анализа врз примарни податоци добиени од анкетно истражување. Анкетниот прашалник спроведен е онлајн, на индивидуалци од Република Северна Македонија, што е во согласност со методологијата на прибирање податоци на Европската комисија за дел од индикаторите кои беа користени како секундарни податоци во претходната глава. Податоците се прибрани од случајно избран примерок на испитаници, со што се намалува ризикот од селекциска пристрасност и се зголемува репрезентативноста на примерокот. Ваквиот пристап придонесува за исполнување на претпоставката за случајно избрани набљудувања и независност на грешките, што претставува еден од предусловите за добивање непристрасни и ефикасни оценки на параметрите во рамки на класичниот линеарен регресиски модел (BLUE – Best Linear Unbiased Estimator). Анкетниот прашалник беше пополнет од вкупно 619 испитаници. По исклучувањето на нецелосно пополнетите прашалници, конечниот примерок што е користен во економетриската анализа опфаќа 599 испитаници. Добиените податоци се обработени преку квантитативна и статистичка анализа, при што се применуваат квантитативниот метод, компаративниот метод и методот на статистичка анализа, вклучувајќи дескриптивна статистика, статистичко групирање на податоците, графичко прикажување и регресиска анализа. Економетриската анализа се спроведува преку примена на методот на најмали квадрати (англ. ordinary least squares – OLS), кој претставува стандардна техника за процена на параметрите во линеарните регресиски модели. За естимација и обработка на моделите се користи статистичкиот софтвер E-views.

Целта на примената на OLS методот е да се утврди постоењето, насоката и интензитетот на врската помеѓу дигитализацијата и различните димензии на претприемништвото, како што се: претприемничка вклученост, иновативност, воведување нови производи и услуги и деловно опкружување. Во анализата се вклучуваат и контролни променливи со цел да се минимизира влијанието на други фактори кои можат да ја нарушат прецизноста на процените.

Потоа, за да се обезбеди валидност на добиените резултати, се врши тестирање на основните Гаус-Маркови претпоставки. Во случај на нарушување на одредени претпоставки, се применуваат соодветни корекции во зависност од детектираниот проблем, со цел да се обезбеди валидна статистичка анализа.

Овој методолошки пристап овозможува добивање сигурни и интерпретабилни резултати, кои претставуваат основа за носење заклучоци за влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во РСМ.

4.3.2. Структура на анкетен прашалник и прибирање податоци

Анкетниот прашалник претставува основен инструмент за прибирање примарни податоци во рамките на ова истражување и дизајниран е со цел да се опфатат клучните димензии на дигитализацијата и претприемништвото. Прашалникот структуриран е во повеќе тематски целини, кои овозможуваат систематско собирање податоци релевантни за тестирање на поставените хипотези.

Во првиот дел од прашалникот вклучени се општи прашања кои се однесуваат на демографските и социо-економските карактеристики на испитаниците, како што се: пол, возраст, ниво на образование, работна позиција, индустрија и работно искуство. Овие променливи се користат како контролни фактори во економетриските модели.

Вториот дел насочен е кон утврдување на претприемачкиот статус и степенот на вклученост во претприемачки активности, при што се користат прашања со повеќекратен избор и Ликертова скала. Поконкретно, прашалникот содржи повеќе секции кои ја мерат претприемачката вклученост, претприемачката активност и иновативните активности, преку сет од тврдења оценети на петстепенa Ликертова скала, што овозможува квантификација на субјективните перцепции и активности на испитаниците.

Посебен сегмент од прашалникот посветен е на употребата на дигитални технологии, алатки и платформи, при што опфатени се различни типови технологии, како: интернет услуги, дигитални комуникациски алатки, е-трговија, cloud решенија, вештачка интелигенција и интернет на нештата. Ова овозможува мерење на степенот на дигитализација на испитаниците и нивните активности. Дополнително, вклучени се и прашања за дигиталната трансформација и перцепцијата на нејзините ефекти врз ефикасноста, конкурентноста и перформансот на бизнисите.

Прашалникот, исто така, содржи секции за процена на дигиталните и претприемачките вештини, како и за мерење на креативните резултати и нематеријалните средства, кои се клучни индикатори за современото претприемништво. Вклучени се и прашања за деловното опкружување, со цел да се согледа институционалниот и општествениот контекст во кој функционираат претприемачите.

На крајот од прашалникот вклучени и отворени се прашања кои овозможуваат подлабоко разбирање на предизвиците со кои се соочуваат испитаниците при користење на дигиталните технологии.

4.3.3. Преглед на променливи

Врз основа на анкетниот прашалник, конструирани се повеќе променливи кои се користат во економетриската анализа, со цел да се испита влијанието на дигитализацијата врз различни аспекти на претприемништвото. Променливите поделени се на: зависни, независни и контролни променливи. Во табела бр. 4.3.1. даден е детален опис на сите вклучени варијабли во моделите.

Табела бр. 4.3.1.: Променливи вклучени во економетриската анализа

Зависни променливи	Дескрипција
Претприемачката вклученост (Entrepreneurial Involvement)	Индекс кој претставува просек од четири други променливи кои мерат одредени поединечни аспекти и тоа: <i>степен на вклученост во развој на бизнис идеи или проекти, степен на учество во носење претприемачки одлуки, степен на преземање иницијативи за нови можности или иновации, степен на преземање ризик поврзан со бизнис активности.</i>
Креативни аутпути (Creative Outputs)	Индекс кој претставува просек од четири други променливи кои мерат одредени поединечни аспекти и тоа: <i>степен на редовно воведување нови или подобрени производи или услуги, користење креативни решенија (дизајн, бренд, маркетинг содржини), перцепција за тоа колку креативноста и знаењето играат важна улога во создавањето вредност, степен до кој успешно ги претвораат идеите и креативните решенија во конкретни деловни резултати.</i>
Нематеријални средства (Intangible Assets)	Индекс кој претставува просек од четири други променливи кои мерат различни аспекти на нематеријалните ресурси, и тоа: <i>значењето на брендот, знаењето и репутацијата во бизнисот, степенот на користење дигитални алатки, софтверот и податоците како ресурс, улогата на интелектуалната сопственост (идеи, содржини,</i>

	<i>дизајн, решенија) во деловната активност, како и вложувањето во развој на знаење, бренд и организациски процеси кои создаваат вредност.</i>
Деловно опкружување (Business Environment)	Индекс кој претставува просек од четири променливи кои мерат различни аспекти на перцепцијата за деловното опкружување, и тоа: <i>стабилноста и предвидливоста на регулативата и законите, степенот на поддршка од јавните политики и институции за претприемачката активност, општествениот став кон претприемништвото и бизнис иницијативите, како и влијанието на деловното опкружување врз мотивацијата за започнување или развој на претприемачки активности.</i>
Нови производи и услуги (New Products and Services)	Индекс кој претставува просек од две променливи кои мерат аспекти поврзани со воведување производи и услуги во бизнисот, и тоа: <i>степенот на редовно воведување нови или подобрени производи, или услуги во претприемачките активности, како и способноста за успешно трансформирање идеи и креативни решенија во конкретни деловни резултати.</i>
Независни променливи	Дескрипција
Дигитализација (Digitalization)	Индекс кој претставува просек од низа променливи кои се групирани во три категории: Дигитални технологии, алатки и платформи составена од: <i>степен на користење фиксен широкопојасен интернет, степен на користење фиксен широкопојасен интернет со висок капацитет (оптичка мрежа), степен на користење мобилен широкопојасен интернет (4G/5G), степен на користење дигитални алатки за комуникација и споделување информации (e-mail, Zoom, Teams), социјални медиуми и социјални мрежи, онлајн платформи за продажба или промоција (е-комерција) во земјата, онлајн платформи за продажба или промоција (е-комерција) во странство, дигитални алатки за организација и управување (cloud, големи податоци, CRM, ERP, податочна аналитика),</i>

	вештачка интелигенција (AI), интернет на нештата (IoT) дигитални услуги на е-влада за граѓани или за бизниси. Дигитална трансформација составена од: <i>степенот до кој испитаниците сметаат дека дигиталните технологии се клучни за функционирањето на нивните активности, за поголема ефикасност и флексибилност, подобрување на конкурентноста, подготвеност за воведување нови дигитални технологии во иднина, степен до кој сметаат испитаниците дека нивните активности се подобрени со користење на дигитални технологии и ВИ.</i> Перцепција на способности составена од: <i>степен на знаења и дигитални вештини за започнување бизнис, знаења и дигитални вештини за користење интернет, комуницирање и креирање дигитална содржина, дигитални вештини за користење напредни дигитални алатки за комуницирање и креирање содржини, степен на надградување на претприемачките и дигиталните вештини.</i>
Контролни променливи	Дескрипција
Пол (Gender)	Бинарна (dummy) променлива која го претставува полот на испитаникот, при што вредност 1 означува женски пол, а 0 означува машки пол.
Возраст (LN Age)	Логаритамски трансформирана променлива која ја претставува возраста на испитаникот, со цел намалување на асиметријата и подобрување на статистичките својства на моделот.
Работното искуство на испитаникот (број на години ангажираност, Years of Engagement LN)	Логаритамски трансформирана променлива која го мери работното искуство на испитаникот (број на години ангажираност), со цел да се намали варијабилноста и да се обезбеди подобра интерпретација во економетриската анализа.
Образование (Participant Education)	Бинарни (dummy) променливи кои го претставуваат нивото на образование на испитаникот (BSc, MSc или PhD), при што референтна категорија е средно образование овозможувајќи споредба на ефектите на

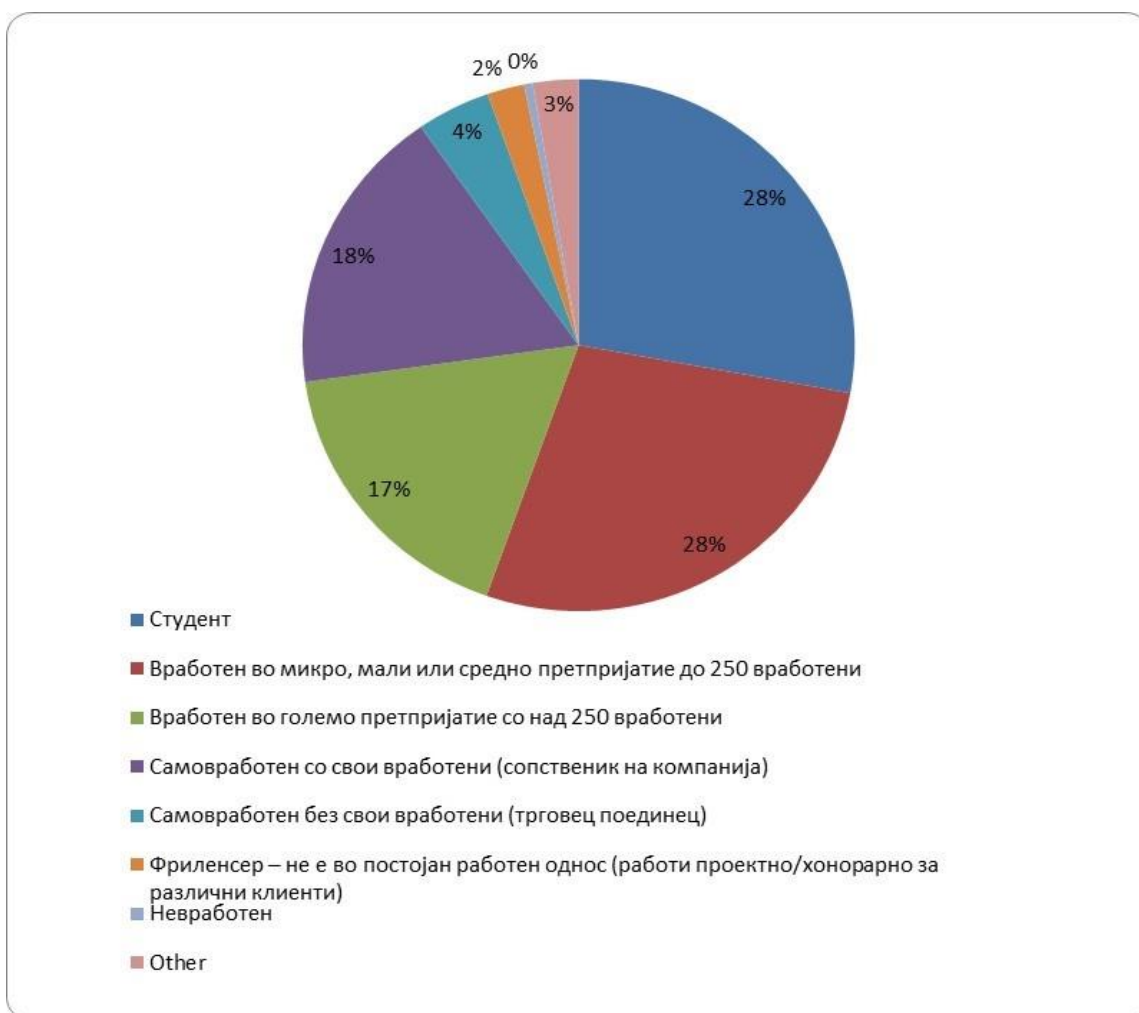
	повисоките нивоа на образование во однос на основната категорија.
--	---

Извор: Сопствено истражување

4.3.4. Анализа на податоците

Прибирањето на податоците спроведено е преку анкетирање индивидуалци од РСМ, при што се обезбедува релевантен примерок за анализирање на влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото. Анкетниот прашалник беше спроведен во периодот од 15.2.2026 до 10.3.2026 година, при што беа собрани вкупно 619 одговори, од кои 20 беа исклучени поради нецелосни одговори на дел од прашањата, со што конечниот примерок изнесува 599 испитаници. Собраните податоци се подложени на понатамошна статистичка обработка и економетриска анализа со цел тестирање на поставените истражувачки хипотези.

Во рамките на анализата на примерокот, од вкупно 599 испитаници, 358 се жени, што претставува приближно 59.8% од примерокот, додека останатите 40.2% се мажи. Во однос на возрастната структура, доминираат помладите испитаници, при што 284 лица (47.4%) се на возраст до 29 години, 232 испитаници (38.7%) се на возраст од 30 до 50 години, додека 83 испитаници (13.9%) се над 50 години. Најмладиот испитаник има 18 години, додека најстариот 66 години, што укажува на релативно широка возрастна дистрибуција и овозможува опфаќање различни генерациски перспективи.



Графикон бр. 4.3.1.: Статус на испитаниците

Извор: Сопствено истражување

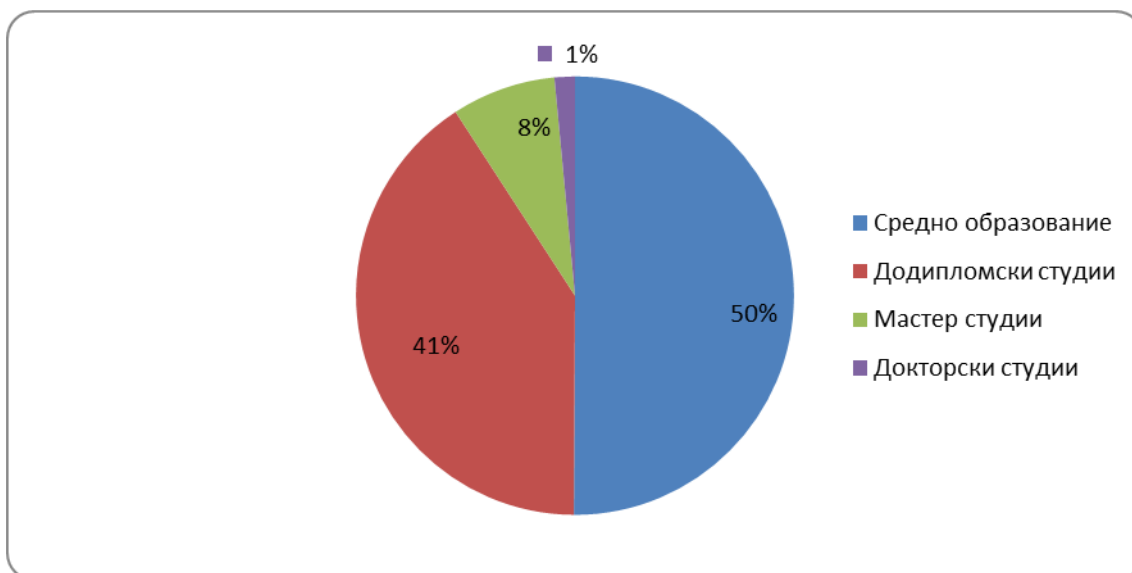
Во однос на професионалниот статус, примерокот е разновиден. Најголем дел од испитаниците се студенти (167), што укажува на значајно присуство на млада популација. Понатаму, 165 испитаници се вработени во микро, мали или средни претпријатија до 250 вработени, 104 во големи претпријатија со над 250 вработени, 105 се самовработени со свои вработени (сопственици на компании), додека 26 се самовработени без вработени (трговци поединци). Дополнително, 13 испитаници се фриленсери, односно не се во постојан работен однос, а само 3 се изјасниле како невработени, додека мал дел од испитаниците се определиле за категоријата „друго“. Оваа структура овозможува анализа на дигитализацијата и претприемништвото во различни работни контексти.



Графикон бр. 4.3.2.: Претприемачки намери на испитаниците

Извор: Сопствено истражување

Во однос на претприемачките намери и тековниот статус, резултатите покажуваат дека 100 испитаници размислуваат за започнување бизнис, 37 размислуваат за самовработување или фриленсерство, 28 имаат нов бизнис (помалку од 42 месеци), додека 133 имаат веќе воспоставен бизнис (повеќе од 42 месеци). Од друга страна, најголем дел од испитаниците, односно 261, изјавиле дека не планираат да започнат претприемачка активност во следните три години. При анализата на одговорите од ова прашање (прашање 8 од анкетниот прашалник), се идентификува и еден специфичен концепт – „одложено претприемништво“, кој се однесува на испитаници кои изразуваат интерес за започнување бизнис, но немаат намера тоа да го реализираат во наредните три години. Овој наод укажува на постоење потенцијален претприемачки капацитет кој не е веднаш активиран, што може да биде резултат од различни економски, институционални или индивидуални ограничувања.



Графикон бр. 4.3.3.: Образован статус на испитаниците

Извор: Сопствено истражување

Графиконот бр. 4.3.3. покажува дека најголем дел од испитаниците имаат средно образование, по што следуваат испитаници со додипломски студии. Значително помал дел имаат мастер и докторски студии. Ова укажува дека примерокот е доминантно составен од лица со пониско и средно ниво на формално образование.

4.3.5. Модели

Со цел да се испита влијанието на дигитализацијата врз различните аспекти на претприемништвото, во ова истражување специфицирани се повеќе економетриски модели, преку кои се тестираат поставените работни хипотези (X4–X7). Моделите се дефинирани како повеќекратни линеарни регресии, при што се анализира ефектот на дигитализацијата и другите релевантни фактори врз избраните зависни променливи, со цел да се утврди дали дигитализацијата има позитивно влијание врз претприемачките активности, иновативноста, воведувањето нови производи и услуги, како и улогата на дигиталните вештини во овој процес.

Општата форма на моделите може да се прикаже на следниов начин:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{DIGITALIZATION}_i + \beta_2 \text{GENDER}_i + \beta_3 \text{LN_AGE}_i + \beta_4 \text{PARTICIPANT_EDU_BSC}_i + \beta_5 \text{PARTICIPANT_EDU_MSc}_i + \beta_6 \text{PARTICIPANT_EDU_PhD}_i + \beta_7 \text{LN_YEARS_OF_ENGAGEMENT}_i + \varepsilon_i$$

каде што i ја означува индивидуалната единица на набљудување (испитаник/учесник во истражувањето). Притоа, Y_i претставува зависна променлива, β_0 е константата, β_1 - β_7 се параметрите кои се проценуваат, а ε_i е случајната грешка.

Во зависност од зависната променлива, специфицирани се следниве модели:

Модел бр. 1: *Претприемачка вклученост*

$$\begin{aligned} \text{ENTREPRENEURIAL_INVOLVEMENT}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{DIGITALIZATION}_i + \\ & \beta_2 \text{GENDER}_i + \beta_3 \text{LN_AGE}_i + \beta_4 \text{PARTICIPANT_EDU_BSC}_i + \\ & \beta_5 \text{PARTICIPANT_EDU_MSc}_i + \beta_6 \text{PARTICIPANT_EDU_PhD}_i + \\ & \beta_7 \text{LN_YEARS_OF_ENGAGEMENT}_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (1)$$

Модел бр. 2: *Креативни аутпути*

$$\begin{aligned} \text{CREATIVE_OUTPUTS}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{DIGITALIZATION}_i + \beta_2 \text{GENDER}_i + \\ & \beta_3 \text{LN_AGE}_i + \beta_4 \text{PARTICIPANT_EDU_BSC}_i + \beta_5 \text{PARTICIPANT_EDU_MSc}_i + \\ & \beta_6 \text{PARTICIPANT_EDU_PhD}_i + \beta_7 \text{LN_YEARS_OF_ENGAGEMENT}_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (2)$$

Модел бр. 3: *Нематеријални средства*

$$\begin{aligned} \text{INTANGIBLE_ASSETS}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{DIGITALIZATION}_i + \beta_2 \text{GENDER}_i + \\ & \beta_3 \text{LN_AGE}_i + \beta_4 \text{PARTICIPANT_EDU_BSC}_i + \beta_5 \text{PARTICIPANT_EDU_MSc}_i + \\ & \beta_6 \text{PARTICIPANT_EDU_PhD}_i + \beta_7 \text{LN_YEARS_OF_ENGAGEMENT}_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (3)$$

Модел бр. 4: *Деловно опкружување*

$$\begin{aligned} \text{BUSINESS_ENVIRONMENT}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{DIGITALIZATION}_i + \beta_2 \text{GENDER}_i + \\ & \beta_3 \text{LN_AGE}_i + \beta_4 \text{PARTICIPANT_EDU_BSC}_i + \beta_5 \text{PARTICIPANT_EDU_MSc}_i + \\ & \beta_6 \text{PARTICIPANT_EDU_PhD}_i + \beta_7 \text{LN_YEARS_OF_ENGAGEMENT}_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (4)$$

Модел бр. 5: *Нови производи и услуги*

$$\begin{aligned} \text{NEW_PRODUCTS_AND_SERVICES}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{DIGITALIZATION}_i + \\ & \beta_2 \text{GENDER}_i + \beta_3 \text{LN_AGE}_i + \beta_4 \text{PARTICIPANT_EDU_BSC}_i + \\ & \beta_5 \text{PARTICIPANT_EDU_MSc}_i + \beta_6 \text{PARTICIPANT_EDU_PhD}_i + \\ & \beta_7 \text{LN_YEARS_OF_ENGAGEMENT}_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (5)$$

Модел бр. 6: Дигитални технологии алатки и платформи

$$\begin{aligned} \text{DIGITAL TECHNOLOGIES}_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{DIGITAL SKILLS}_i + \beta_2 \text{GENDER}_i + \\ & \beta_3 \text{LN_AGE}_i + \beta_4 \text{PARTICIPANT_EDU_BSC}_i + \beta_5 \text{PARTICIPANT_EDU_MSc}_i + \\ & \beta_6 \text{PARTICIPANT_EDU_PhD}_i + \beta_7 \text{LN_YEARS_OF_ENGAGEMENT}_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (6)$$

Во сите модели, главната независна променлива е дигитализација, за која се очекува позитивен ефект врз зависните променливи, во согласност со поставените хипотези. Контролните променливи (пол, возраст, образование и работно искуство) се вклучени со цел да се изолира чистиот ефект на дигитализацијата.

Дополнително, во една од спецификациите се вклучува и променливата дигитални вештини, со цел да се испита нејзиното дополнително влијание врз дигитализацијата на претприемачките активности, особено во контекст на хипотезата за улогата на дигиталните вештини (X7).

Со оглед на тоа дека зависната променлива во сите модели добиена е како аритметичка средина, односно просек, од неколку други променливи кои се мерат на скала од еден до пет, за нив може да се каже дека претставуваат непрекината променлива и оттука може да се користи методот на најмали квадрати за оценка на коефициентите на моделите. Исто така, податоците се прибрани преку анкета во еден временски период, а не низ текот на времето, тие се крос-секциски податоци (англ. cross-sectional data). Со други зборови, податоците ни овозможуваат да ја анализираме врската помеѓу променливите, но во одредена временска точка, а не низ времето. Затоа може да се нагласи дека моделите всушност претставуваат повеќекратна линеарна регресија која се базира врз крос-секциски податоци. Во вакви случаи, може да се каже дека методот на најмали квадрати е најсоодветната техника за оценка на коефициентите на моделите.

4.4. Презентација и дискусија на резултатите од моделите

4.4.1. Дескриптивна и корелациска анализа

Податоците за сите променливи вклучени во анализата добиени се од спроведената анкета. Дескриптивните статистики за сетот од податоци врз основа на кои е направена емпириската анализа, прикажани се во табела бр. 4.4.1. Притоа, од дескриптивните статистики изоставени се бинарните променливи за образование кои беа прикажани во делот за анализа на податоците.

Табела бр. 4.4.1.: Дескриптивна статистика

Date: 03/27/26 Time: 15:23
Sample: 1 599

	ENTREPR...	CREATIVE...	INTANGIBL...	BUSINESS...	NEW PR...	DIGITALIZA...	GENDER	LN AGE	YEARS O...
Mean	3.137730	3.528798	3.583472	3.068030	3.377295	3.675414	0.597663	3.446222	1.830713
Median	3.000000	3.750000	3.750000	3.000000	3.500000	3.786364	1.000000	3.526361	2.079442
Maximum	5.000000	5.000000	5.000000	5.000000	5.000000	5.000000	1.000000	4.189655	3.713572
Minimum	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	0.000000	2.890372	-1.386294
Std. Dev.	1.293967	1.078399	1.110400	1.028576	1.215309	0.805239	0.490779	0.420265	1.230619
Skewness	-0.040672	-0.427944	-0.681298	-0.033326	-0.412949	-0.725318	-0.398323	-0.007523	-0.376706
Kurtosis	1.757412	2.289681	2.707425	2.541559	2.179173	3.364994	1.158662	1.291417	1.874932
Jarque-Bera	38.70140	30.87591	48.47581	5.356326	33.84012	55.84583	100.4616	72.86538	40.79327
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.068689	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	1879.500	2113.750	2146.500	1837.750	2023.000	2201.573	358.0000	2064.287	977.6006
Sum Sq. Dev.	1001.262	695.4407	737.3264	632.6653	883.2312	387.7490	144.0367	105.6204	807.1877
Observations	599	599	599	599	599	599	599	599	534

Извор: Сопствено истражување

Табелата укажува дека сите клучни променливи имаат просечни вредности околу средината на скалата, што сугерира умерено ниво на претприемачка активност, иновативност и дигитализација кај испитаниците. Резултатите од Жарк-Бера тестот и р-вредностите укажуваат дека кај поголем дел од променливите се отфрла нормалноста на дистрибуцијата. И покрај тоа, со оглед на големината на примерокот, ова не претставува сериозен проблем за понатамошната економетриска анализа.

Табела бр. 4.4.2.: Корелациска матрица

Covariance Analysis: Ordinary
Date: 03/25/26 Time: 17:26
Sample: 2 599
Included observations: 534
Balanced sample (listwise missing value deletion)

Correlation Probability	ENTREPR...	CREATIVE...	INTANGIBL...	BUSINESS...	NEW PR...	DIGITALIZA...	LN AGE	GENDER	PARTICIP...	PARTICIP...	PARTICIP...	YEARS O...
ENTREPRENEU...	1.000000 -----											
CREATIVE OUT...	0.646679 0.0000	1.000000 -----										
INTANGIBLE AS...	0.526747 0.0000	0.712644 0.0000	1.000000 -----									
BUSINESS ENVI...	0.369919 0.0000	0.402833 0.0000	0.386166 0.0000	1.000000 -----								
NEW PRODUC...	0.666663 0.0000	0.945872 0.0000	0.650459 0.0000	0.376756 0.0000	1.000000 -----							
DIGITALIZATION	0.491834 0.0000	0.657645 0.0000	0.756778 0.0000	0.397619 0.0000	0.596075 0.0000	1.000000 -----						
LN AGE	0.259084 0.0000	0.109171 0.0116	0.080122 0.0643	-0.074207 0.0867	0.165279 0.0001	-0.042194 0.3305	1.000000 -----					
GENDER	-0.170177 0.0001	-0.005671 0.8960	0.011933 0.7832	-0.111573 0.0099	-0.040697 0.3479	-0.018329 0.6726	-0.081433 0.0600	1.000000 -----				
PARTICIPANT E...	0.150385 0.0005	0.108135 0.0124	0.177182 0.0000	0.003073 0.9435	0.120885 0.0052	0.112778 0.0091	0.228580 0.0000	0.047379 0.2744	1.000000 -----			
PARTICIPANT E...	0.133329 0.0020	0.120602 0.0053	0.187225 0.0000	-0.015005 0.7294	0.116294 0.0071	0.214895 0.0000	0.165430 0.0001	-0.033020 0.4464	-0.268073 0.0000	1.000000 -----		
PARTICIPANT E...	-0.018714 0.6661	-0.031716 0.4646	0.033161 0.4444	-0.003399 0.9375	-0.057901 0.1816	0.035357 0.4148	0.048383 0.2644	0.024303 0.5752	-0.114321 0.0082	-0.040199 0.3539	1.000000 -----	
YEARS OF EN...	0.295409 0.0000	0.143029 0.0009	0.139143 0.0013	-0.043999 0.3102	0.200264 0.0000	0.059657 0.1686	0.803002 0.0000	-0.055484 0.2005	0.158132 0.0002	0.133440 0.0020	0.046289 0.2856	1.000000 -----

Извор: Сопствено истражување

Од корелациската матрица може да се забележи дека генерално не постојат многу високи корелации помеѓу независните променливи кои би укажувале на сериозен проблем со мултиколинеарност. Единствено се издвојува повисоката корелација помеѓу променливата возраст и години на искуство, која е релативно висока (над 0.8), што е очекувано со оглед на нивната концептуална поврзаност.

Сепак, имајќи предвид дека и двете променливи се теоретски значајни и релевантни за анализата, тие ќе бидат задржани во моделот, но во рамките на економетриската анализа и тестирањето на Гаус-Марковите претпоставки, посебно внимание посветено на проверката на мултиколинеарноста, со цел да се избегнат потенцијални проблеми во интерпретацијата на резултатите. Поконкретно, во табела бр. 4.4.3 прикажани се и резултатите од факторот на инфлација на варијансата (англ. variance inflation factor – VIF), кој генерално се смета за подетален начин да се провери мултиколинеарноста во еден модел, со оглед на тоа што предвид го зема комбинираниот ефект од повеќе променливи, а не само коефициентот на корелација на паровите составени од само две променливи. Факторот на варијансна инфлација всушност покажува колку варијансата на коефициентите од регресијата е зголемена (inflated) како резултат од постоење мултиколинеарност во моделот.

4.4.2. Економетриска анализа

Во оваа точка се презентира економетриската анализа преку која се тестираат поставените истражувачки хипотези, со цел да се утврди влијанието на дигитализацијата врз различните аспекти на претприемништвото во РСМ. Анализата се базира врз повеќекратни линеарни регресиски модели, при што покрај главната независна променлива – дигитализацијата, вклучени се и релевантни контролни променливи. Покрај интерпретацијата на добиените коефициенти, посебно внимание се посветува и на проверката на основните претпоставки на класичниот линеарен регресиски модел, со цел да се обезбеди валидност и доверливост на добиените резултати. Поконкретно, за методот на најмали квадрати да биде најдобар, линеарен, непристрасен и конзистентен естиматор⁴, потребно е да се исполнат неколкуте Гаус-Маркови претпоставки. Терминот „најдобар“ упатува на тоа дека естиматорот е најпрецизен, односно помеѓу сите линеарни и непристрасни естиматори, токму тој има најмала варијанса. Терминот „линеарен“ се однесува на тоа естиматорот да е линеарна функција од набљудуваните променливи. Терминот „непристрасен“ се однесува на тоа дека очекуваната вредност на естиматорот ќе се изедначи со вистинскиот популациски параметар, односно естиматорот ќе дава оценки кои во просек се изедначуваат со вистинскиот популациски параметар. Терминот „конзистентност“ упатува на тоа дека како што се зголемуваат примероците преку кои се прават оценките на параметрите, така добиените оценки конвергираат кон веројатност кон вистинскиот популациски параметар, односно како што се зголемува примерокот, така естиматорот станува поточен, односно попрецизен. Гаус-Марковите претпоставки се: линеарност во параметрите, случаен (random) примерок, резидуалите имаат условна очекувана вредност еднаква на нула (вообичаено претпоставката е дека резидуалите следат процес на бел шум со очекувана вредност нула и константна варијанса), непостоење на мултиколинеарност, хомоскедастичност и непостоење сериска корелација на резидуалите (Halliwell, 2015).

⁴ Терминот кој вообичаено се користи на англиски јазик е BLUE (Best Linear Unbiased Estimator), а на овие карактеристики се додава конзистентноста (consistency) како карактеристика која исто така естиматорот треба да ја има за да биде најсоодветен.

Анализа на модел бр. 1

Табела бр. 4.4.1.: Резултати од регресијата на моделот

Dependent Variable: ENTREPRENEURIAL INVOLVEMENT
Method: Least Squares
Date: 03/18/26 Time: 16:07
Sample (adjusted): 2 599
Included observations: 534 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.797358	0.061626	12.93867	0.0000
GENDER	-0.367153	0.091614	-4.007627	0.0001
LN AGE	0.509950	0.195496	2.608494	0.0094
PARTICIPANT_EDU_BSC	0.095046	0.102784	0.924712	0.3555
PARTICIPANT_EDU_MSC	-0.054111	0.180274	-0.300161	0.7642
PARTICIPANT_EDU_PHD	-0.421632	0.355856	-1.184840	0.2366
YEARS_OF_ENGAGEMENT_LN	0.129677	0.062409	2.077876	0.0382
C	-1.544152	0.678101	-2.277172	0.0232
R-squared	0.348466	Mean dependent var	3.265918	
Adjusted R-squared	0.339795	S.D. dependent var	1.278605	
S.E. of regression	1.038905	Akaike info criterion	2.929079	
Sum squared resid	567.7237	Schwarz criterion	2.993204	
Log likelihood	-774.0640	Hannan-Quinn criter.	2.954170	
F-statistic	40.18936	Durbin-Watson stat	1.915774	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Врз основа на резултатите прикажани во табела бр. 4.4.1. променливата дигитализација има позитивен и високо статистички значаен коефициент ($\beta = 0.797$, $p = 0.0000$). Ова значи дека зголемувањето на нивото на дигитализација доведува до значително зголемување на претприемачката вклученост, односно при зголемување на оваа променлива за една единица, зависната променлива, односно претприемачката вклученост, ќе се зголеми за 0.797 единици. Резултатот укажува дека подобрувањето на дигиталните активности, користењето технологии и поседувањето подобри дигитални вештини има силен поттикнувачки ефект врз претприемачкото однесување, што директно ја четвртата поставена хипотеза.

Променливата пол, која е бинарна (1 = женски, 0 = машки), има негативен и статистички значаен коефициент ($\beta = -0.367$, $p = 0.0001$). Ова укажува дека, во просек, жените имаат пониско ниво на претприемачка вклученост во однос на мажите држејќи ги останатите фактори константни.

Во однос на возраста (LN AGE), се добива позитивен и статистички значаен ефект ($\beta = 0.510$, $p < 0.01$), што укажува дека со зголемување на возраста расте и нивото на претприемачка вклученост. Слично, и логаритмираната променлива за работно искуство (YEARS_OF_ENGAGEMENT_LN) има

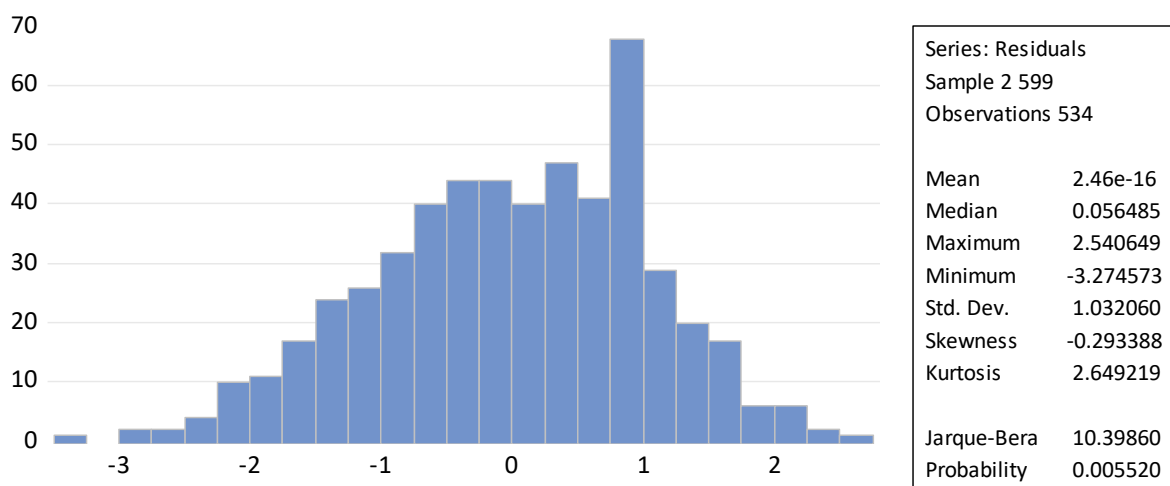
позитивен и значаен ефект ($\beta = 0.130$, $p < 0.05$), што укажува дека поголемото искуство придонесува за поголема претприемачка активност.

Променливите за образование се вклучени како бинарни (dummy) варијабли (BSc, MSc и PhD), при што референтната категорија е средно образование и затоа е изоставена од моделот. Резултатите покажуваат дека овие променливи не се статистички значајни, што укажува дека, во однос на средното образование, повисокото ниво на формално образование не покажува значајна разлика во претприемачката вклученост во овој модел.

Генерално, резултатите укажуваат дека дигитализацијата претставува најсилен и најконзистентен фактор за објаснување на претприемачката вклученост, додека демографските карактеристики имаат помал ефект.

Според резултатите за значајноста на моделот во целина, моделот е статистички значаен ($\text{Prob}(F\text{-statistic}) = 0.0000$), а вредноста на коефициентот на детерминација ($R^2 = 0.348$) покажува дека околу 34.8% од варијацијата на претприемачката вклученост е објаснета со вклучените независни променливи.

Табела бр. 4.4.2.: Резултати од тестирањето за нормална дистрибуција на резидуалите на моделот



Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Хистограмот на резидуалите, доколку се анализира визуелно, има приближно свончеста форма, што укажува на распределба блиска до нормалната, иако формалните статистички тестови покажуваат одредени отстапувања од нормалноста. Коефициентот на асиметрија (-0.29) укажува на благо лево искривување, но не е изразено, додека куртозата (2.65) е блиску до вредноста 3, што сугерира приближно нормално однесување. Сепак, според Jarque–Bera тестот ($JB = 10.40$; p -вредност = 0.0055), се отфрла нултата хипотеза за нормална распределба на резидуалите, бидејќи p -вредноста е помала од 0.05.

Табела бр. 4.4.3.: Резултати од тестирањето на факторите на инфлација на варијанса (VIF) на моделот

Variance Inflation Factors
Date: 03/27/26 Time: 16:07
Sample: 1 599
Included observations: 534

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
DIGITALIZATION	0.003798	27.18508	1.151182
GENDER	0.008393	2.387300	1.014826
LN AGE	0.038219	235.2132	3.171814
PARTICIPANT ED...	0.010565	2.261059	1.282960
PARTICIPANT ED...	0.032499	1.385072	1.265759
PARTICIPANT ED...	0.126633	1.055939	1.038142
YEARS OF ENGA...	0.003895	9.371109	2.912805
C	0.459821	227.4985	NA

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од анализата на мултиколинеарност, прикажани преку Variance Inflation Factors (VIF), укажуваат дека не постои сериозен проблем со мултиколинеарност во моделот. Имено, релевантни за интерпретација се centered VIF вредностите, кои за сите независни варијабли се релативно ниски и значително под 10 која вообичаено се смета за гранична вредност. Највисока вредност се забележува кај променливата LN_AGE (VIF = 3.17), следена од YEARS_OF_ENGAGEMENT (VIF = 2.91), што укажува на умерена, но прифатлива корелација со останатите објаснувачки варијабли. Останатите варијабли имаат VIF вредности блиски до 1, што укажува на многу ниско ниво на мултиколинеарност. Врз основа на овие резултати, може да се заклучи дека мултиколинеарноста не претставува проблем и дека проценетите коефициенти се стабилни и релевантни.

Табела бр. 4.4.4.: Резултати од тестирањето на хетероскедастичност на моделот

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.836300	Prob. F(7,526)	0.0782
Obs*R-squared	12.73831	Prob. Chi-Square(7)	0.0787
Scaled explained SS	10.19175	Prob. Chi-Square(7)	0.1780

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 03/27/26 Time: 16:09
Sample: 2 599
Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.311688	0.887133	-0.351344	0.7255
DIGITALIZATION	0.072179	0.080623	0.895271	0.3711
GENDER	0.301686	0.119854	2.517100	0.0121
LN AGE	0.298085	0.255760	1.165487	0.2444
PARTICIPANT EDU BSC	-0.244781	0.134468	-1.820365	0.0693
PARTICIPANT EDU MSC	-0.209508	0.235845	-0.888330	0.3748
PARTICIPANT EDU PHD	-0.778933	0.465552	-1.673138	0.0949
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.013971	0.081647	0.171121	0.8642
R-squared	0.023855	Mean dependent var	1.063153	
Adjusted R-squared	0.010864	S.D. dependent var	1.366602	
S.E. of regression	1.359158	Akaike info criterion	3.466476	
Sum squared resid	971.6853	Schwarz criterion	3.530602	
Log likelihood	-917.5490	Hannan-Quinn criter.	3.491567	
F-statistic	1.836300	Durbin-Watson stat	2.146508	
Prob(F-statistic)	0.078184			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од Бројш-Паган-Годфри (англ. Breusch-Pagan-Godfrey) тестот укажуваат дека не постои доволен доказ за присуство на хетероскедастичност во моделот на конвенционално ниво на значајност од 5%. Имено, р-вредностите за F-статистиката (0.0782) и Obs*R-squared (0.0787) се поголеми од 0.05, што значи дека не се отфрла нултата хипотеза за хомоскедастичност. Ова сугерира дека варијансата на резидуалите може да се смета за константна низ набљудувањата. Сепак, вредностите се релативно блиску до 0.05, што укажува на слаба индикација за потенцијална хетероскедастичност на ниво од 10% значајност. Врз основа на овие резултати, може да се заклучи дека моделот генерално не страда од сериозна хетероскедастичност.

Табела бр. 4.4.5.: Резултати од тестирањето за сериска корелација на моделот

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.819041	Prob. F(2,524)	0.4414
Obs*R-squared	1.664140	Prob. Chi-Square(2)	0.4351

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/27/26 Time: 16:35

Sample: 2 599

Included observations: 534

Presample and interior missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.007734	0.062100	0.124540	0.9009
GENDER	0.006151	0.091794	0.067007	0.9466
LN AGE	0.028876	0.197070	0.146527	0.8836
PARTICIPANT EDU BSC	-0.009811	0.103152	-0.095107	0.9243
PARTICIPANT EDU MSC	-0.024177	0.181489	-0.133214	0.8941
PARTICIPANT EDU PHD	0.000577	0.356002	0.001620	0.9987
YEARS OF ENGAGEMENT LN C	-0.007689	0.062782	-0.122471	0.9026
	-0.113707	0.685147	-0.165959	0.8683
RESID(-1)	0.054224	0.047089	1.151533	0.2500
RESID(-2)	0.011251	0.045482	0.247362	0.8047
R-squared	0.003116	Mean dependent var	2.46E-16	
Adjusted R-squared	-0.014006	S.D. dependent var	1.032060	
S.E. of regression	1.039262	Akaike info criterion	2.933448	
Sum squared resid	565.9545	Schwarz criterion	3.013605	
Log likelihood	-773.2306	Hannan-Quinn criter.	2.964813	
F-statistic	0.182009	Durbin-Watson stat	2.025192	
Prob(F-statistic)	0.995908			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од Бројш-Годфри (Breusch–Godfrey LM) тестот укажуваат дека не постои сериска корелација во резидуалите до втор ред (lag 2). Имено, вредностите за F-статистиката (0.4414) и Obs*R-squared (0.4351) значително се поголеми од 0.05, што значи дека не се отфрла нултата хипотеза за отсуство на сериска корелација. Вредноста на Durbin–Watson статистиката (2.025) е многу блиску до 2 што, исто така, укажува на отсуство на сериска зависност. Врз основа на овие резултати, може да се заклучи дека претпоставката за независност на грешките е задоволена и дека моделот не страда од проблем на сериска корелација.

Покрај претпоставките за нормалност на резидуалите, отсуство на мултиколинеарност, хетероскедастичност и сериска корелација, во анализата се земени предвид и останатите Гаус-Маркови претпоставки. Прво, се претпоставува линеарност на моделот во параметрите, што значи дека зависната променлива е линеарна функција од објаснувачките варијабли и параметрите. Понатаму, се

претпоставува дека податоците се добиени врз база на случаен примерок. Анкетата врз основа на која се добиени податоците беше спроведена на случајно избран примерок испитаници, со што се обезбедува исполнување и на оваа претпоставка.

Покрај тестирањето на Гаус–Марковите претпоставки, беше спроведен и Рамзи RESET (Ramsey RESET) тестот со цел да се провери дали моделот е правилно специфициран, односно дали постојат пропуштени варијабли или погрешно дефинирана функционална форма.

Табела бр. 4.4.6.: Резултати од Рамзи RESET тестот на моделот

Ramsey RESET Test				
Equation: EQ01				
Omitted Variables: Squares of fitted values				
Specification: ENTREPRENEURIAL_INVOLVEMENT DIGITALIZATION				
GENDER LN AGE PARTICIPANT_EDU_BSC PARTICIPANT_EDU				
MSC PARTICIPANT_EDU_PHD YEARS OF ENGAGEMENT				
LN_C				
	Value	df	Probability	
t-statistic	0.929779	525	0.3529	
F-statistic	0.864489	(1, 525)	0.3529	
Likelihood ratio	0.878586	1	0.3486	
F-test summary:				
	Sum of Sq.	df	Mean Squares	
Test SSR	0.933303	1	0.933303	
Restricted SSR	567.7237	526	1.079323	
Unrestricted SSR	566.7904	525	1.079601	
LR test summary:				
	Value			
Restricted LogL	-774.0640			
Unrestricted LogL	-773.6247			
Unrestricted Test Equation:				
Dependent Variable: ENTREPRENEURIAL_INVOLVEMENT				
Method: Least Squares				
Date: 03/27/26 Time: 16:37				
Sample: 2 599				
Included observations: 534				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.507749	0.317521	1.599100	0.1104
GENDER	-0.222671	0.180396	-1.234347	0.2176
LN AGE	0.300512	0.298276	1.007497	0.3142
PARTICIPANT_EDU_BSC	0.054641	0.111605	0.489590	0.6246
PARTICIPANT_EDU_MSC	-0.057540	0.180335	-0.319073	0.7498
PARTICIPANT_EDU_PHD	-0.247915	0.401963	-0.616761	0.5377
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.086467	0.077818	1.111138	0.2670
C	-0.389548	1.414926	-0.275313	0.7832
FITTED^2	0.059456	0.063946	0.929779	0.3529
R-squared	0.349537	Mean dependent var	3.265918	
Adjusted R-squared	0.339625	S.D. dependent var	1.278605	
S.E. of regression	1.039038	Akaike info criterion	2.931179	
Sum squared resid	566.7904	Schwarz criterion	3.003320	
Log likelihood	-773.6247	Hannan-Quinn criter.	2.959407	
F-statistic	35.26469	Durbin-Watson stat	1.915771	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од Рамзи RESET тестот укажуваат дека не постои проблем со погрешна спецификација на моделот. Овој тест овозможува да се провери дали

линеарната врска помеѓу зависната и независните променливи е најсоодветна, или можеби одредена нелинеарна форма подобро би ја опишала врската помеѓу променливите. Имено, p -вредностите за t -статистиката (0.3529), F -статистиката (0.3529) и likelihood ratio тестот (0.3486) се значително поголеми од 0.05, што значи дека не се отфрла нултата хипотеза дека моделот е правилно специфициран. Врз основа на овие резултати, може да се заклучи дека функционалната форма на моделот е соодветна и дека не постојат значајни докази за пропуштени варијабли или погрешна спецификација.

Анализа на модел бр. 2

Табела бр. 4.4.7.: Резултати од регресијата на моделот

Dependent Variable: CREATIVE OUTPUTS

Method: Least Squares

Date: 03/20/26 Time: 18:34

Sample (adjusted): 2 599

Included observations: 534 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.905528	0.045312	19.98441	0.0000
GENDER	0.044899	0.067361	0.666546	0.5054
LN AGE	0.461035	0.143742	3.207373	0.0014
PARTICIPANT_EDU_BSC	-0.069928	0.075574	-0.925296	0.3552
PARTICIPANT_EDU_MSC	-0.238998	0.132550	-1.803079	0.0719
PARTICIPANT_EDU_PHD	-0.565656	0.261650	-2.161880	0.0311
YEARS OF ENGAGEMENT LN	-0.022328	0.045887	-0.486575	0.6268
C	-1.271674	0.498587	-2.550556	0.0110
R-squared	0.459042	Mean dependent var	3.638577	
Adjusted R-squared	0.451843	S.D. dependent var	1.031739	
S.E. of regression	0.763875	Akaike info criterion	2.314043	
Sum squared resid	306.9237	Schwarz criterion	2.378169	
Log likelihood	-609.8495	Hannan-Quinn criter.	2.339135	
F-statistic	63.76407	Durbin-Watson stat	2.005502	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Променливата од главен интерес, дигитализација, повторно има силен позитивен и високо статистички значаен ефект ($\beta = 0.906$, $p = 0.0000$), што укажува дека зголемувањето на нивото на дигитализација значително придонесува за зголемување на креативните резултати. Креативноста претставува клучен предуслов и една од основните димензии на иновативноста бидејќи токму преку генерирањето нови идеи, концепти и решенија се создава основата за развој на нови производи, услуги и процеси. Во тој контекст, дигитализацијата може да се разгледува како катализатор кој го олеснува процесот на создавање и трансформација на знаењето во иновации, преку подобар пристап до информации, побрза комуникација и можност за експериментирање со нови деловни модели.

Оттука, позитивниот ефект на дигитализацијата врз креативноста индиректно укажува и на нејзината значајна улога во поттикнувањето на иновативниот капацитет на поединците и бизнисите.

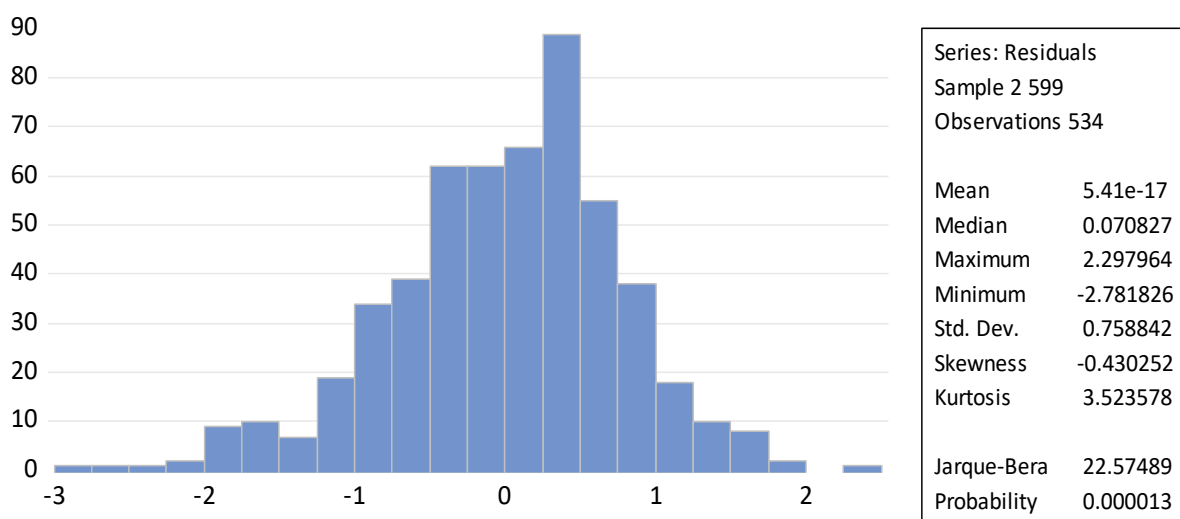
Променливите пол и години на искуство не се статистички значајни, што укажува дека не постојат значајни разлики во креативните резултати помеѓу мажите и жените, ниту пак во зависност од должината на работното искуство на испитаниците. Во однос на возраста како променлива, се добива позитивен и статистички значаен ефект ($\beta = 0.461$, $p < 0.01$), што значи дека со зголемување на возраста се зголемува и нивото на креативни и иновативни активности.

За разлика од претходната регресија, променливите за образование покажуваат различно влијание, односно резултатите покажуваат дека BSc не е статистички значајна, додека променливата MSc и PhD имаат негативен и статистички значаен ефект (MSc на 10%, додека PhD на 5% ниво на статистичка значајност), што укажува дека испитаниците со мастер и докторски студии, во однос на тие со средно образование, покажуваат пониско ниво на креативни резултати во рамките на овој модел.

Овој модел за разлика од модел бр. 1, покажува поголем коефициент на детерминација ($R^2 = 0.459$) и, исто така, статистичка значајност на целокупниот модел ($\text{Prob}(F\text{-statistic}) = 0.0000$).

Со цел да се потврди дека и вториот модел е соодветен, во продолжение се прикажани тестирањата за секоја од Гаус-Марковите претпоставки, како и Рамзи РЕСЕТ тестот за соодветна специфицираност. Слично како и првиот модел, и вториот модел е линеарен во параметрите, што значи дека првата претпоставка е исполнета. Втората претпоставка за примерокот, исто така, е исполнета со оглед на тоа што се работи на истиот примерок како и за претходниот модел. Овие две претпоставки важат за сите понатамошни модели, бидејќи се базираат врз ист примерок и сите модели се линеарни во параметрите согласно однапред дефинираната спецификација на равенките во делот 4.3.5.

Табела бр. 4.4.8.: Резултати од тестирањето за нормална дистрибуција на резидуалите на моделот



Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Хистограмот на резидуалите, повторно како и на претходниот модел, визуелно покажува приближно звончеста форма, што упатува на распределба блиска до нормалната, но со одредени отстапувања. Но, коефициентот на асиметрија (-0.43) укажува на умерено лево искривување, додека куртозата (3.52) е повисока од 3, што сугерира поизразени опашки во однос на нормалната распределба. Дополнително, резултатите од Жарк-Бера (Jarque–Bera) тестот ($JB = 22.57$; p -вредност = 0.000013) укажуваат дека се отфрла нултата хипотеза за нормална распределба, бидејќи p -вредноста е значително помала од 0.05. Оттука, може да се заклучи дека резидуалите не се нормално распределени, иако отстапувањата се умерени.

Тестот за мултиколинеарност (VIF) нема да се повторува за секој модел освен за модел бр. 6, бидејќи моделите бр. 1, 2, 3, 4 и 5 во оваа глава ги содржат истите независни варијабли, па резултатите и заклучоците кои произлегуваат од нив, остануваат непроменети (табела бр. 4.4.3.).

Табела бр. 4.4.9.: Резултати од тестирањето на хетероскедастичност на моделот

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.229373	Prob. F(7,526)	0.2845
Obs*R-squared	8.595860	Prob. Chi-Square(7)	0.2830
Scaled explained SS	10.52362	Prob. Chi-Square(7)	0.1608

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 03/27/26 Time: 21:33
Sample: 2 599
Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.836166	0.595621	3.082775	0.0022
DIGITALIZATION	-0.116081	0.054130	-2.144487	0.0325
GENDER	0.037936	0.080470	0.471427	0.6375
LN AGE	-0.270633	0.171717	-1.576040	0.1156
PARTICIPANT EDU BSC	0.107647	0.090282	1.192338	0.2337
PARTICIPANT EDU MSC	0.148143	0.158347	0.935561	0.3499
PARTICIPANT EDU PHD	0.013456	0.312572	0.043048	0.9657
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.020414	0.054818	0.372397	0.7097
R-squared	0.016097	Mean dependent var	0.574763	
Adjusted R-squared	0.003003	S.D. dependent var	0.913912	
S.E. of regression	0.912539	Akaike info criterion	2.669696	
Sum squared resid	438.0146	Schwarz criterion	2.733822	
Log likelihood	-704.8088	Hannan-Quinn criter.	2.694788	
F-statistic	1.229373	Durbin-Watson stat	1.846131	
Prob(F-statistic)	0.284513			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од Бројш-Паган-Годфри тестот укажуваат дека не постои статистички значајна хетероскедастичност во моделот. Имено, р-вредностите за F-статистиката (0.2845) и Obs*R-squared (0.2830) се значително поголеми од 0.05, што значи дека не се отфрла нултата хипотеза за хомоскедастичност, односно варијансата на резидуалите може да се смета за константна.

Табела бр. 4.4.10.: Резултати од тестирањето за сериска корелација на моделот

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

Obs*R-squared	-0.204949	Prob. Chi-Square(2)	1.0000
---------------	-----------	---------------------	--------

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/27/26 Time: 21:34

Sample: 2 599

Included observations: 534

Presample and interior missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.002383	0.045598	0.052266	0.9583
GENDER	0.000239	0.067504	0.003537	0.9972
LN AGE	0.002785	0.144684	0.019251	0.9846
PARTICIPANT EDU BSC	-0.000976	0.075931	-0.012856	0.9897
PARTICIPANT EDU MSC	-0.001039	0.133290	-0.007792	0.9938
PARTICIPANT EDU PHD	0.001867	0.262343	0.007115	0.9943
YEARS OF ENGAGEMENT LN	-9.44E-05	0.046051	-0.002050	0.9984
C	-0.018379	0.502273	-0.036591	0.9708
RESID(-1)	0.005334	0.046703	0.114203	0.9091
RESID(-2)	-0.026187	0.045825	-0.571460	0.5679
R-squared	-0.000384	Mean dependent var	5.41E-17	
Adjusted R-squared	-0.017566	S.D. dependent var	0.758842	
S.E. of regression	0.765478	Akaike info criterion	2.321917	
Sum squared resid	307.0415	Schwarz criterion	2.402075	
Log likelihood	-609.9519	Hannan-Quinn criter.	2.353282	
Durbin-Watson stat	2.019183			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од Бројш-Годфри тестот покажуваат дека не е детектирана сериска зависност на резидуалите до втор ред. Оттука, може да се смета дека условот за независност на грешките е исполнет и дека моделот не страда од проблем на автокорелација.

Табела бр. 4.4.11.: Резултати од Рамзи RESET тестот на моделот

Ramsey RESET Test

Equation: EQ02

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: CREATIVE OUTPUTS DIGITALIZATION GENDER

LN AGE PARTICIPANT EDU BSC PARTICIPANT EDU MSC

PARTICIPANT EDU PHD YEARS OF ENGAGEMENT LN C

	Value	df	Probability
t-statistic	0.018676	525	0.9851
F-statistic	0.000349	(1, 525)	0.9851
Likelihood ratio	0.000355	1	0.9850

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.000204	1	0.000204
Restricted SSR	306.9237	526	0.583505
Unrestricted SSR	306.9235	525	0.584616

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-609.8495
Unrestricted LogL	-609.8493

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: CREATIVE OUTPUTS

Method: Least Squares

Date: 03/27/26 Time: 21:37

Sample: 2 599

Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.899347	0.334034	2.692384	0.0073
GENDER	0.044550	0.069973	0.636668	0.5246
LN AGE	0.457471	0.239005	1.914067	0.0562
PARTICIPANT EDU BSC	-0.069391	0.080935	-0.857368	0.3916
PARTICIPANT EDU MSC	-0.237510	0.154774	-1.534557	0.1255
PARTICIPANT EDU PHD	-0.561383	0.347762	-1.614272	0.1071
YEARS OF ENGAGEMENT LN	-0.022089	0.047666	-0.463418	0.6433
C	-1.250504	1.238535	-1.009664	0.3131
FITTED^2	0.000995	0.053262	0.018676	0.9851
R-squared	0.459042	Mean dependent var		3.638577
Adjusted R-squared	0.450799	S.D. dependent var		1.031739
S.E. of regression	0.764602	Akaike info criterion		2.317788
Sum squared resid	306.9235	Schwarz criterion		2.389929
Log likelihood	-609.8493	Hannan-Quinn criter.		2.346016
F-statistic	55.68757	Durbin-Watson stat		2.005409
Prob(F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од Ramsey RESET тестот не укажуваат на проблеми со спецификацијата на моделот, со оглед на тоа што р-вредностите се значително повисоки од 0.05, односно не се отфрла нултата хипотеза за правилно дефинирана функционална форма. Коефициентот на детерминација и значајната F-статистика

укажуваат на солидна објаснувачка моќ, што го прави моделот соодветен за анализа.

Анализа на модел бр. 3

Табела бр. 4.4.12.: Резултати од регресијата на моделот

Dependent Variable: INTANGIBLE ASSETS

Method: Least Squares

Date: 03/27/26 Time: 22:17

Sample (adjusted): 2 599

Included observations: 534 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.970170	0.039113	24.80452	0.0000
GENDER	0.060918	0.058145	1.047686	0.2953
LN_AGE	0.178604	0.124077	1.439463	0.1506
PARTICIPANT EDU BSC	0.174192	0.065235	2.670234	0.0078
PARTICIPANT EDU MSC	0.137015	0.114416	1.197514	0.2316
PARTICIPANT EDU PHD	0.103369	0.225854	0.457683	0.6474
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.016928	0.039609	0.427374	0.6693
C	-0.706908	0.430375	-1.642537	0.1011
R-squared	0.592121	Mean dependent var	3.684925	
Adjusted R-squared	0.586693	S.D. dependent var	1.025634	
S.E. of regression	0.659369	Akaike info criterion	2.019802	
Sum squared resid	228.6880	Schwarz criterion	2.083928	
Log likelihood	-531.2873	Hannan-Quinn criter.	2.044894	
F-statistic	109.0855	Durbin-Watson stat	1.876513	
Prob(F-statistic)	0.000000			

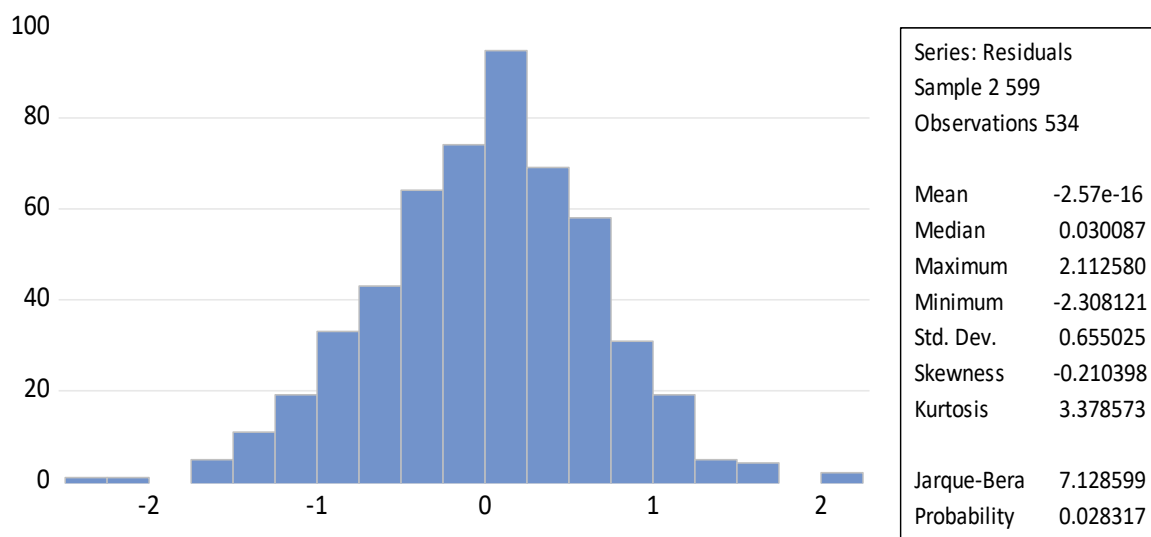
Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Повторно и во овој модел променливата дигитализација има силен позитивен и високо статистички значаен ефект. Овој резултат сугерира дека дигиталните технологии играат клучна улога во градењето вредности како знаење, бренд, интелектуална сопственост и дигитални ресурси, кои претставуваат основа за современо деловно функционирање и иновации. Имајќи предвид дека оваа променлива е составена од повеќе димензии, вклучувајќи ја перцепцијата за значењето на нематеријалните елементи (бренд, знаење, репутација), користењето дигитални алатки и податоци, улогата на интелектуалната сопственост, како и вложувањата во нематеријални ресурси, резултатот дополнително укажува дека дигитализацијата не само што ја поддржува нивната употреба, туку активно го стимулира нивниот развој и интеграција во деловните активности. Од економска перспектива, ова значи дека дигитализацијата придонесува за трансформација на традиционалните фактори на производство кон иновативни ресурси базирани врз знаење, со што се зајакнува конкурентноста и долгорочната одржливост на бизнисите.

Од останатите променливи, единствено BSc се покажува како статистички значајна ($\beta = 0.174$, $p = 0.0078$), што укажува дека испитаниците со додипломско образование имаат повисоко ниво на нематеријални средства во однос на референтната категорија (средно образование). Имајќи предвид дека променливата за нематеријални средства е конструирана како индекс кој ги опфаќа аспектите на вредноста на брендот, знаењето и репутацијата, користењето дигитални алатки и податоци, значењето на интелектуалната сопственост, како и вложувањата во нематеријални ресурси, овој резултат укажува дека лицата со додипломско образование имаат поголема свесност и поактивен пристап кон развојот и користењето вакви нематеријални елементи во своето работење. Ова дополнително сугерира дека образованието на ова ниво може да игра значајна улога во препознавањето и искористувањето на нематеријалните извори на вредност, кои се клучни за современото претприемништво и конкурентност.

Сите останати променливи, вклучувајќи ги: полот, возраста, повисоките нивоа на образование (MSc и PhD), како и работното искуство, не се статистички значајни.

Табела бр. 4.4.13.: Резултати од тестирањето за нормална дистрибуција на резидуалите на моделот



Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Хистограмот на резидуалите упатува на сличен заклучок како и кај претходно естимираните модели, односно резидуалите покажуваат мали отстапувања од нормалната распределба, односно има приближно свончеста форма, но со благи отстапувања од нормалната распределба.

Табела бр. 4.4.14.: Резултати од тестирањето на хетероскедастичност на моделот

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	3.922598	Prob. F(7,526)	0.0003
Obs*R-squared	26.49282	Prob. Chi-Square(7)	0.0004
Scaled explained SS	30.57059	Prob. Chi-Square(7)	0.0001

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 03/27/26 Time: 22:37
Sample: 2 599
Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.458681	0.423455	3.444714	0.0006
DIGITALIZATION	-0.166191	0.038484	-4.318492	0.0000
GENDER	0.101430	0.057210	1.772941	0.0768
LN AGE	-0.136149	0.122082	-1.115229	0.2653
PARTICIPANT EDU BSC	0.015553	0.064186	0.242318	0.8086
PARTICIPANT EDU MSC	0.051291	0.112576	0.455609	0.6489
PARTICIPANT EDU PHD	0.000822	0.222222	0.003699	0.9971
YEARS OF ENGAGEMENT LN	-0.002373	0.038972	-0.060894	0.9515
R-squared	0.049612	Mean dependent var	0.428255	
Adjusted R-squared	0.036964	S.D. dependent var	0.661100	
S.E. of regression	0.648767	Akaike info criterion	1.987381	
Sum squared resid	221.3926	Schwarz criterion	2.051507	
Log likelihood	-522.6308	Hannan-Quinn criter.	2.012473	
F-statistic	3.922598	Durbin-Watson stat	1.847682	
Prob(F-statistic)	0.000349			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од Бројш-Паган-Годфри тестот укажуваат на присуство на хетероскедастичност во моделот. Имено, р-вредностите за F-статистиката (0.0003) и Obs*R-squared (0.0004) се помали од 0.05, што значи дека се отфрла нултата хипотеза за хомоскедастичност, односно варијансата на резидуалите не е константна. Врз основа на ова, може да се заклучи дека моделот страда од хетероскедастичност, поради што е неопходно користење робусни (heteroskedasticity-consistent) стандардни грешки за да се обезбедат валидни статистички заклучоци.

Табела бр. 4.4.15.: Резултати од тестирањето за сериска корелација на моделот

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	2.749041	Prob. F(2,524)	0.0649
Obs*R-squared	5.544829	Prob. Chi-Square(2)	0.0625

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/27/26 Time: 22:38

Sample: 2 599

Included observations: 534

Presample and interior missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	-0.007946	0.039249	-0.202458	0.8396
GENDER	-0.005875	0.058060	-0.101192	0.9194
LN AGE	0.010864	0.124193	0.087476	0.9303
PARTICIPANT EDU BSC	-0.005154	0.065099	-0.079170	0.9369
PARTICIPANT EDU MSC	-0.010480	0.114176	-0.091790	0.9269
PARTICIPANT EDU PHD	-0.005748	0.225181	-0.025524	0.9796
YEARS_OF_ENGAGEMENT_LN_C	0.002640	0.039571	0.066722	0.9468
C	-0.006945	0.430820	-0.016120	0.9871
RESID(-1)	0.055902	0.046551	1.200891	0.2303
RESID(-2)	0.088650	0.046723	1.897372	0.0583
R-squared	0.010384	Mean dependent var	-2.57E-16	
Adjusted R-squared	-0.006614	S.D. dependent var	0.655025	
S.E. of regression	0.657188	Akaike info criterion	2.016855	
Sum squared resid	226.3134	Schwarz criterion	2.097012	
Log likelihood	-528.5004	Hannan-Quinn criter.	2.048220	
F-statistic	0.610898	Durbin-Watson stat	1.988546	
Prob(F-statistic)	0.788171			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од Бројш-Годфри тестот покажуваат дека нема статистички значајна сериска корелација на ниво од 5%, бидејќи р-вредностите се поголеми од 0.05. Сепак, тие се блиску до границата, што укажува на слаба можност за автокорелација на ниво од 10%. Дополнително, имајќи предвид дека во претходните тестирања беше утврдено присуство на хетероскедастичност, за поголема сигурност во резултатите, моделот повторно е естимиран со НАС (Newey–West) робусни стандардни грешки, со цел да се обезбедат посигурни и валидни статистички заклучоци.

Табела бр. 4.4.16.: Резултати од регресијата на моделот со робусни стандардни грешки (Њуи-Вест корекција)

Dependent Variable: INTANGIBLE ASSETS

Method: Least Squares

Date: 03/27/26 Time: 22:42

Sample (adjusted): 2 599

Included observations: 534 after adjustments

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 6.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.970170	0.035464	27.35631	0.0000
GENDER	0.060918	0.053949	1.129178	0.2593
LN AGE	0.178604	0.120602	1.480943	0.1392
PARTICIPANT_EDU_BSC	0.174192	0.062721	2.777235	0.0057
PARTICIPANT_EDU_MSC	0.137015	0.102609	1.335304	0.1824
PARTICIPANT_EDU_PHD	0.103369	0.248234	0.416420	0.6773
YEARS OF ENGAGEMENT LN C	0.016928	0.044350	0.381687	0.7028
	-0.706908	0.410701	-1.721224	0.0858
R-squared	0.592121	Mean dependent var	3.684925	
Adjusted R-squared	0.586693	S.D. dependent var	1.025634	
S.E. of regression	0.659369	Akaike info criterion	2.019802	
Sum squared resid	228.6880	Schwarz criterion	2.083928	
Log likelihood	-531.2873	Hannan-Quinn criter.	2.044894	
F-statistic	109.0855	Durbin-Watson stat	1.876513	
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic	137.9045	
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите добиени со Њуи-Вест робусни стандардни грешки не доведуваат до промена на основните заклучоци од моделот, односно двете променливи остануваат статистички значајни, како и во претходната спецификација, при што нивната значајност е потврдена на сите три нивоа на статистичка значајност. Станува збор за променливата дигитализација, како и за бинарната променлива која го претставува нивото на образование, при што статистички значајна е категоријата високо образование – додипломски студии (BSc), во однос на референтната категорија средно образование.

Табела бр. 4.4.17.: Резултати од Рамзи RESET тестот на моделот

Ramsey RESET Test

Equation: EQ03

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: INTANGIBLE ASSETS DIGITALIZATION GENDER

LN AGE PARTICIPANT EDU BSC PARTICIPANT EDU MSC

PARTICIPANT EDU PHD YEARS OF ENGAGEMENT LN C

	Value	df	Probability
t-statistic	1.006402	525	0.3147
F-statistic	1.012845	(1, 525)	0.3147
Likelihood ratio	1.029215	1	0.3103

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.440342	1	0.440342
Restricted SSR	228.6880	526	0.434768
Unrestricted SSR	228.2477	525	0.434757

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-531.2873
Unrestricted LogL	-530.7727

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: INTANGIBLE ASSETS

Method: Least Squares

Date: 03/27/26 Time: 22:45

Sample: 2 599

Included observations: 534

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 6.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	1.207622	0.196327	6.151088	0.0000
GENDER	0.078543	0.056308	1.394879	0.1636
LN AGE	0.236692	0.128694	1.839179	0.0665
PARTICIPANT EDU BSC	0.216522	0.071856	3.013269	0.0027
PARTICIPANT EDU MSC	0.188064	0.108522	1.732952	0.0837
PARTICIPANT EDU PHD	0.119284	0.248142	0.480710	0.6309
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.019066	0.044291	0.430472	0.6670
C	-1.323256	0.640843	-2.064867	0.0394
FITTED^2	-0.035776	0.028459	-1.257082	0.2093
R-squared	0.592906	Mean dependent var	3.684925	
Adjusted R-squared	0.586703	S.D. dependent var	1.025634	
S.E. of regression	0.659361	Akaike info criterion	2.021620	
Sum squared resid	228.2477	Schwarz criterion	2.093762	
Log likelihood	-530.7727	Hannan-Quinn criter.	2.049848	
F-statistic	95.57871	Durbin-Watson stat	1.869360	
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic	120.7848	
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од Рамзи RESET тестот не укажуваат на проблеми со спецификацијата на моделот ($p > 0.05$), а со тоа потврдува дека моделот е правилно специфициран и дека добиените резултати се веродостојни.

Анализа на модел бр. 4

Табела бр. 4.4.18.: Резултати од регресијата на моделот

Dependent Variable: BUSINESS ENVIRONMENT

Method: Least Squares

Date: 03/20/26 Time: 23:18

Sample (adjusted): 2 599

Included observations: 534 after adjustments

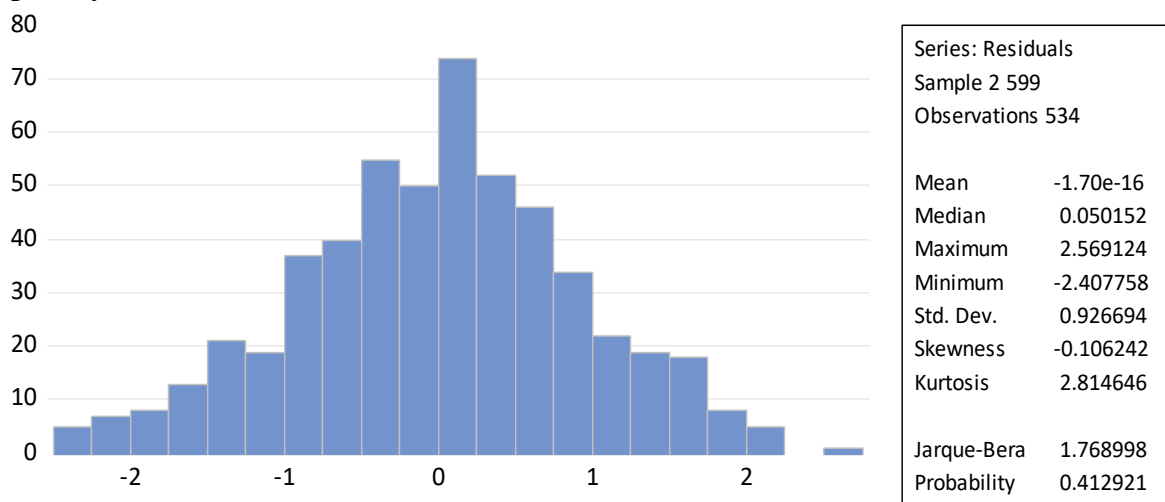
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.576763	0.055334	10.42323	0.0000
GENDER	-0.217782	0.082261	-2.647464	0.0084
LN AGE	0.088257	0.175537	0.502784	0.6153
PARTICIPANT_EDU_BSC	-0.157994	0.092291	-1.711920	0.0875
PARTICIPANT_EDU_MSC	-0.477810	0.161869	-2.951827	0.0033
PARTICIPANT_EDU_PHD	-0.228628	0.319525	-0.715525	0.4746
YEARS OF ENGAGEMENT LN	-0.061433	0.056037	-1.096287	0.2735
C	1.004990	0.608872	1.650578	0.0994
R-squared	0.188761	Mean dependent var	3.110019	
Adjusted R-squared	0.177965	S.D. dependent var	1.028874	
S.E. of regression	0.932840	Akaike info criterion	2.713702	
Sum squared resid	457.7203	Schwarz criterion	2.777828	
Log likelihood	-716.5585	Hannan-Quinn criter.	2.738794	
F-statistic	17.48444	Durbin-Watson stat	2.040772	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од регресиската анализа на модел бр. 4 покажуваат дека моделот е статистички значаен во целина ($\text{Prob}(F\text{-statistic}) = 0.0000$), иако објаснувачката моќ е умерена ($R^2 = 0.189$), што укажува дека само дел од варијацијата на деловното опкружување е објаснета со вклучените променливи. Променливата дигитализација има позитивен и високо статистички значаен ефект ($\beta = 0.577$, $p < 0.01$), што укажува дека повисокото ниво на дигитализација е поврзано со подобра перцепција на деловното опкружување. Имајќи предвид дека зависната променлива е индекс кој ги опфаќа перцепциите за стабилноста на регулативата, поддршката од институциите, општествениот став кон претприемништвото и мотивацијата за започнување бизнис, резултатот укажува дека дигитализацијата придонесува за создавање поповолна институционална и деловна средина. Дополнително, променливата пол (1 = женски) има негативен и статистички значаен ефект ($\beta = -0.218$, $p < 0.01$), што сугерира дека жените во просек имаат пониска перцепција за квалитетот на деловното опкружување. Во однос на образованието, MSc се покажува како статистички значајна и негативна ($\beta = -0.478$, $p < 0.01$), а BSc е значајна на ниво од 10%, што укажува на одредени разлики во перцепциите во однос на референтната категорија (средно образование), односно сугерира на тоа дека испитаниците со мастер образование имаат покритичен став кон деловното опкружување во однос на тие со средно образование. Ова може да се објасни со повисокото ниво на информираност,

очекувања и способност за критичка евалуација на институционалната и регулаторната рамка. Од друга страна, BSc е гранично значајна и, исто така, има негативен знак, што сугерира слична, но помалку изразена тенденција кај испитаниците со додипломско образование. Ова укажува дека со зголемување на нивото на образование, испитаниците се почувствителни на слабостите во деловното опкружување. Останатите променливи, вклучувајќи ја возраста и работното искуство, не се статистички значајни, што укажува дека тие немаат значајно влијание врз перцепцијата на деловното опкружување во рамките на овој модел.

Табела бр. 4.4.19.: Резултати од тестирањето за нормална дистрибуција на резидуалите на моделот



Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резидуалите покажуваат приближно симетрична и свончеста распределба, со мала асиметрија и куртоза блиска до нормалната. Според Жарк-Бера тестот ($p = 0.413$), не се отфрла претпоставката за нормалност, што укажува дека распределбата на резидуалите е соодветна.

Табела бр. 4.4.20.: Резултати од тестирањето на хетероскедастичност на моделот

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.199651	Prob. F(7,526)	0.3010
Obs*R-squared	8.391312	Prob. Chi-Square(7)	0.2994
Scaled explained SS	7.387216	Prob. Chi-Square(7)	0.3897

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 03/28/26 Time: 11:09
Sample: 2 599
Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.122678	0.753376	0.162838	0.8707
DIGITALIZATION	0.046550	0.068467	0.679889	0.4969
GENDER	-0.188679	0.101784	-1.853724	0.0643
LN AGE	0.183376	0.217198	0.844280	0.3989
PARTICIPANT EDU BSC	0.029311	0.114194	0.256680	0.7975
PARTICIPANT EDU MSC	0.106918	0.200286	0.533828	0.5937
PARTICIPANT EDU PHD	-0.189628	0.395359	-0.479634	0.6317
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.004699	0.069336	0.067768	0.9460
R-squared	0.015714	Mean dependent var	0.857154	
Adjusted R-squared	0.002615	S.D. dependent var	1.155745	
S.E. of regression	1.154232	Akaike info criterion	3.139616	
Sum squared resid	700.7649	Schwarz criterion	3.203742	
Log likelihood	-830.2775	Hannan-Quinn criter.	3.164708	
F-statistic	1.199651	Durbin-Watson stat	1.811933	
Prob(F-statistic)	0.301042			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Табела бр. 4.4.21.: Резултати од тестирањето за сериска корелација на моделот

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.410845	Prob. F(2,524)	0.6633
Obs*R-squared	0.836059	Prob. Chi-Square(2)	0.6583

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/28/26 Time: 11:12

Sample: 2 599

Included observations: 534

Presample and interior missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	-9.96E-05	0.056005	-0.001778	0.9986
GENDER	0.003371	0.082613	0.040807	0.9675
LN AGE	-0.003893	0.175911	-0.022131	0.9824
PARTICIPANT EDU BSC	-0.004802	0.092860	-0.051709	0.9588
PARTICIPANT EDU MSC	-0.002344	0.162763	-0.014401	0.9885
PARTICIPANT EDU PHD	-0.005837	0.320278	-0.018226	0.9855
YEARS_OF_ENGAGEMENT_LN_C	0.002506	0.056324	0.044489	0.9645
C	0.009743	0.610170	0.015968	0.9873
RESID(-1)	-0.024176	0.047100	-0.513294	0.6080
RESID(-2)	0.002818	0.046829	0.060168	0.9520
R-squared	0.001566	Mean dependent var	-1.70E-16	
Adjusted R-squared	-0.015583	S.D. dependent var	0.926694	
S.E. of regression	0.933887	Akaike info criterion	2.719626	
Sum squared resid	457.0037	Schwarz criterion	2.799783	
Log likelihood	-716.1401	Hannan-Quinn criter.	2.750990	
F-statistic	0.091299	Durbin-Watson stat	1.995652	
Prob(F-statistic)	0.999744			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од тестовите за хетероскедастичност и сериска корелација укажуваат дека моделот не се соочува со овие проблеми, односно резидуалите се независни и имаат константна варијанса. Со тоа се потврдува дека клучните претпоставки на моделот се задоволени и дека резултатите се стабилни и веродостојни. Истото, дополнително се потврдува и со Рамзи PECET тестот, кој не укажува на проблеми со спецификацијата на моделот.

Табела бр. 4.4.22.: Резултати од Рамзи RESET тестот за моделот

Ramsey RESET Test

Equation: EQ04

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: BUSINESS ENVIRONMENT DIGITALIZATION GENDER

LN AGE PARTICIPANT EDU BSC PARTICIPANT EDU MSC

PARTICIPANT EDU PHD YEARS OF ENGAGEMENT LN C

	Value	df	Probability
t-statistic	0.403755	525	0.6866
F-statistic	0.163018	(1, 525)	0.6866
Likelihood ratio	0.165787	1	0.6839

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.142083	1	0.142083
Restricted SSR	457.7203	526	0.870191
Unrestricted SSR	457.5782	525	0.871578

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-716.5585
Unrestricted LogL	-716.4756

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: BUSINESS ENVIRONMENT

Method: Least Squares

Date: 03/28/26 Time: 11:14

Sample: 2 599

Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.368181	0.519565	0.708633	0.4789
GENDER	-0.136163	0.218271	-0.623825	0.5330
LN AGE	0.047523	0.202586	0.234583	0.8146
PARTICIPANT EDU BSC	-0.096887	0.177306	-0.546439	0.5850
PARTICIPANT EDU MSC	-0.296642	0.477057	-0.621815	0.5343
PARTICIPANT EDU PHD	-0.132879	0.398118	-0.333768	0.7387
YEARS OF ENGAGEMENT LN	-0.036287	0.083810	-0.432966	0.6652
C	1.188973	0.760893	1.562601	0.1187
FITTED^2	0.060629	0.150162	0.403755	0.6866
R-squared	0.189013	Mean dependent var	3.110019	
Adjusted R-squared	0.176655	S.D. dependent var	1.028874	
S.E. of regression	0.933583	Akaike info criterion	2.717137	
Sum squared resid	457.5782	Schwarz criterion	2.789278	
Log likelihood	-716.4756	Hannan-Quinn criter.	2.745365	
F-statistic	15.29492	Durbin-Watson stat	2.037867	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Анализа на модел бр. 5

Табела бр. 4.4.23.: Резултати од регресијата на моделот

Dependent Variable: NEW PRODUCTS AND SERVICES

Method: Least Squares

Date: 03/21/26 Time: 14:47

Sample (adjusted): 2 599

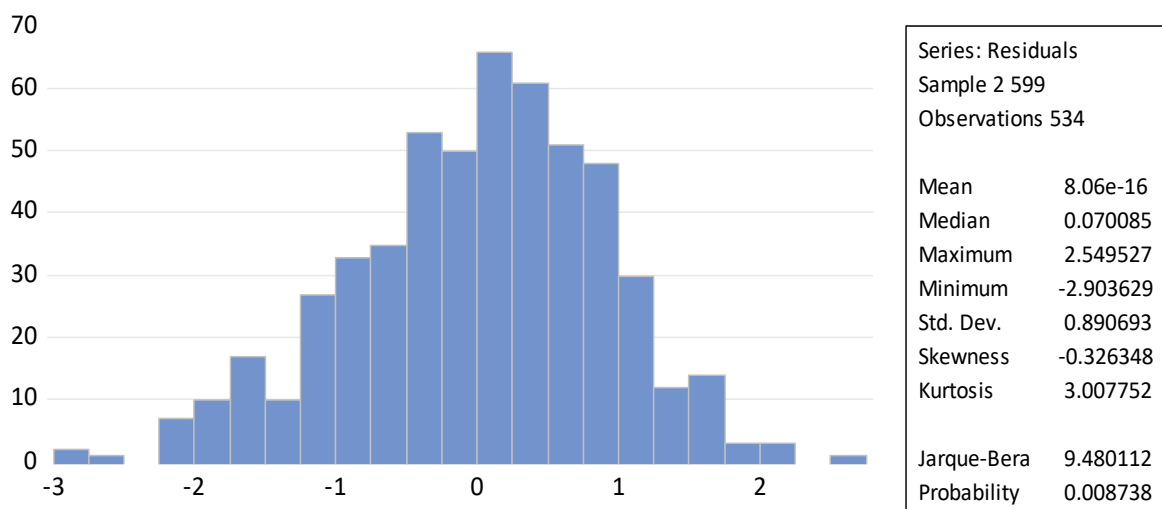
Included observations: 534 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.915088	0.053185	17.20584	0.0000
GENDER	-0.025615	0.079065	-0.323980	0.7461
LN AGE	0.532649	0.168718	3.157035	0.0017
PARTICIPANT EDU BSC	-0.055958	0.088705	-0.630830	0.5284
PARTICIPANT EDU MSC	-0.258357	0.155581	-1.660593	0.0974
PARTICIPANT EDU PHD	-0.852919	0.307112	-2.777223	0.0057
YEARS_OF_ENGAGEMENT_LN_C	0.025374	0.053860	0.471104	0.6378
	-1.733664	0.585218	-2.962425	0.0032
R-squared	0.403140	Mean dependent var	3.509363	
Adjusted R-squared	0.395197	S.D. dependent var	1.152901	
S.E. of regression	0.896601	Akaike info criterion	2.634455	
Sum squared resid	422.8474	Schwarz criterion	2.698581	
Log likelihood	-695.3995	Hannan-Quinn criter.	2.659547	
F-statistic	50.75408	Durbin-Watson stat	1.934097	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Објаснувачка моќ на модел бр. 5 е 0.403, што укажува дека значителен дел од варијацијата на воведувањето нови производи и услуги е објаснет со вклучените променливи. Повторно, резултатите и на оваа регресија укажуваат дека повисокото ниво на дигитализација значително ја зголемува способноста на испитаниците за редовно воведување нови или подобрени производи и услуги, како и за трансформирање идеи и креативни решенија во конкретни деловни резултати. Исто така, со зголемување на возраста, се зголемува и нивото на развој на нови производи и услуги. Овој резултат може да се интерпретира дека поискусните индивидуи имаат поголем капацитет за иновација, веројатно поради акумулирано знаење, вештини и професионално искуство. Полот, додипломското образование и работното искуство, не се статистички значајни, што укажува дека тие немаат значајно влијание врз оваа димензија на претприемачката активност.

Табела бр. 4.4.24.: Резултати од тестирањето за нормална дистрибуција на резидуалите на моделот



Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Повторно како и во најголемиот број од моделите, според Жарк-Бера тестот, се отфрла претпоставката за нормалност, што укажува на одредени отстапувања од нормалната распределба.

Табела бр. 4.4.25.: Резултати од тестирањето на хетероскедастичност на моделот

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.548195	Prob. F(7,526)	0.1486
Obs*R-squared	10.78009	Prob. Chi-Square(7)	0.1485
Scaled explained SS	10.50005	Prob. Chi-Square(7)	0.1620

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 03/30/26 Time: 17:23
Sample: 2 599
Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.219727	0.730408	3.039025	0.0025
DIGITALIZATION	-0.152888	0.066380	-2.303238	0.0217
GENDER	0.075260	0.098680	0.762665	0.4460
LN AGE	-0.264748	0.210576	-1.257254	0.2092
PARTICIPANT_EDU_BSC	0.009560	0.110712	0.086345	0.9312
PARTICIPANT_EDU_MSC	0.118914	0.194180	0.612390	0.5405
PARTICIPANT_EDU_PHD	0.352464	0.383305	0.919539	0.3582
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.002765	0.067223	0.041128	0.9672
R-squared	0.020187	Mean dependent var	0.791849	
Adjusted R-squared	0.007148	S.D. dependent var	1.123064	
S.E. of regression	1.119043	Akaike info criterion	3.077692	
Sum squared resid	658.6871	Schwarz criterion	3.141818	
Log likelihood	-813.7439	Hannan-Quinn criter.	3.102784	
F-statistic	1.548195	Durbin-Watson stat	1.936163	
Prob(F-statistic)	0.148597			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Табела бр. 4.4.26.: Резултати од тестирањето за сериска корелација на моделот

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

Obs*R-squared	-0.030799	Prob. Chi-Square(2)	1.0000
---------------	-----------	---------------------	--------

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/30/26 Time: 17:24

Sample: 2 599

Included observations: 534

Presample and interior missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.004776	0.053598	0.089114	0.9290
GENDER	0.001621	0.079240	0.020459	0.9837
LN AGE	0.013863	0.170339	0.081386	0.9352
PARTICIPANT EDU BSC	-0.002657	0.089098	-0.029826	0.9762
PARTICIPANT EDU MSC	-0.003768	0.156710	-0.024043	0.9808
PARTICIPANT EDU PHD	7.35E-05	0.307707	0.000239	0.9998
YEARS OF ENGAGEMENT LN	-0.002120	0.054152	-0.039149	0.9688
C	-0.062700	0.592426	-0.105836	0.9158
RESID(-1)	0.020128	0.047323	0.425327	0.6708
RESID(-2)	-0.035778	0.046288	-0.772945	0.4399
R-squared	-0.000058	Mean dependent var	8.06E-16	
Adjusted R-squared	-0.017234	S.D. dependent var	0.890693	
S.E. of regression	0.898336	Akaike info criterion	2.642004	
Sum squared resid	422.8718	Schwarz criterion	2.722161	
Log likelihood	-695.4149	Hannan-Quinn criter.	2.673368	
Durbin-Watson stat	1.974744			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Резултатите од тестовите покажуваат дека моделот не страда од хетероскедастичност ниту од сериска корелација. Имено, кај Бројш-Паган-Годфри тестот не ја отфрла нултата хипотеза за хомоскедастичност, што значи дека варијансата на резидуалите е константна, додека кај Бројш-Годфри тестот не покажува присуство на автокорелација.

Табела бр. 4.4.27.: Резултати од Рамзи RESET тестот на моделот

Ramsey RESET Test

Equation: EQ01

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: NEW PRODUCTS AND SERVICES DIGITALIZATION

GENDER LN AGE PARTICIPANT EDU BSC PARTICIPANT ED

U MSC PARTICIPANT EDU PHD YEARS OF ENGAGEMENT

LN C

	Value	df	Probability
t-statistic	0.187735	525	0.8512
F-statistic	0.035244	(1, 525)	0.8512
Likelihood ratio	0.035847	1	0.8498

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.028385	1	0.028385
Restricted SSR	422.8474	526	0.803892
Unrestricted SSR	422.8191	525	0.805370

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-695.3995
Unrestricted LogL	-695.3816

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: NEW PRODUCTS AND SERVICES

Method: Least Squares

Date: 03/30/26 Time: 17:35

Sample: 2 599

Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIGITALIZATION	0.980559	0.352780	2.779519	0.0056
GENDER	-0.027451	0.079739	-0.344261	0.7308
LN AGE	0.575715	0.284854	2.021090	0.0438
PARTICIPANT EDU BSC	-0.060158	0.091562	-0.657019	0.5115
PARTICIPANT EDU MSC	-0.274720	0.178457	-1.539415	0.1243
PARTICIPANT EDU PHD	-0.917284	0.460474	-1.992043	0.0469
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.026196	0.054087	0.484330	0.6284
C	-1.985000	1.461315	-1.358366	0.1749
FITTED^2	-0.010845	0.057770	-0.187735	0.8512
R-squared	0.403180	Mean dependent var	3.509363	
Adjusted R-squared	0.394086	S.D. dependent var	1.152901	
S.E. of regression	0.897424	Akaike info criterion	2.638133	
Sum squared resid	422.8191	Schwarz criterion	2.710275	
Log likelihood	-695.3816	Hannan-Quinn criter.	2.666361	
F-statistic	44.33277	Durbin-Watson stat	1.935485	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Исто така, Рамзи RESET тестот не укажува на проблеми со спецификацијата на моделот, што потврдува дека моделот е соодветно дефиниран.

Анализа на модел бр. 6

Со цел да се тестира X_7 , се специфицира посебен економетриски модел кој се разликува во досегашните независни варијабли, односно како главна независна променлива се вклучува перцепцијата за дигиталните вештини на претприемачите (која во претходните модели беше дел од променливата дигитализација), додека зависната променлива се однесува на користењето на дигиталните технологии во претприемачките активности (која во претходните модели беше дел од променливата дигитализација). На овој начин се испитува дали повисокото ниво перципирани дигитални вештини придонесува за поинтензивна примена на дигитални алатки, софтвер и технологии во деловното работење.

Табела бр. 4.4.28.: Резултати од регресијата на моделот

Dependent Variable: DIGITAL TECHNOLOGIES TOOLS AND PLATF
ORMS

Method: Least Squares

Date: 03/28/26 Time: 16:08

Sample (adjusted): 2 599

Included observations: 534 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PERCEPTION OF SKILLS	0.417776	0.031205	13.38830	0.0000
GENDER	0.097782	0.057291	1.706761	0.0885
LN AGE	-0.415038	0.119632	-3.469284	0.0006
PARTICIPANT EDU BSC	0.147375	0.063647	2.315531	0.0210
PARTICIPANT EDU MSC	0.268973	0.110589	2.432176	0.0153
PARTICIPANT EDU PHD	0.695716	0.220611	3.153594	0.0017
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.046726	0.038502	1.213619	0.2254
C	3.131230	0.397365	7.879979	0.0000
R-squared	0.321509	Mean dependent var	3.535240	
Adjusted R-squared	0.312480	S.D. dependent var	0.779719	
S.E. of regression	0.646518	Akaike info criterion	1.980438	
Sum squared resid	219.8606	Schwarz criterion	2.044563	
Log likelihood	-520.7768	Hannan-Quinn criter.	2.005529	
F-statistic	35.60709	Durbin-Watson stat	2.103123	
Prob(F-statistic)	0.000000			

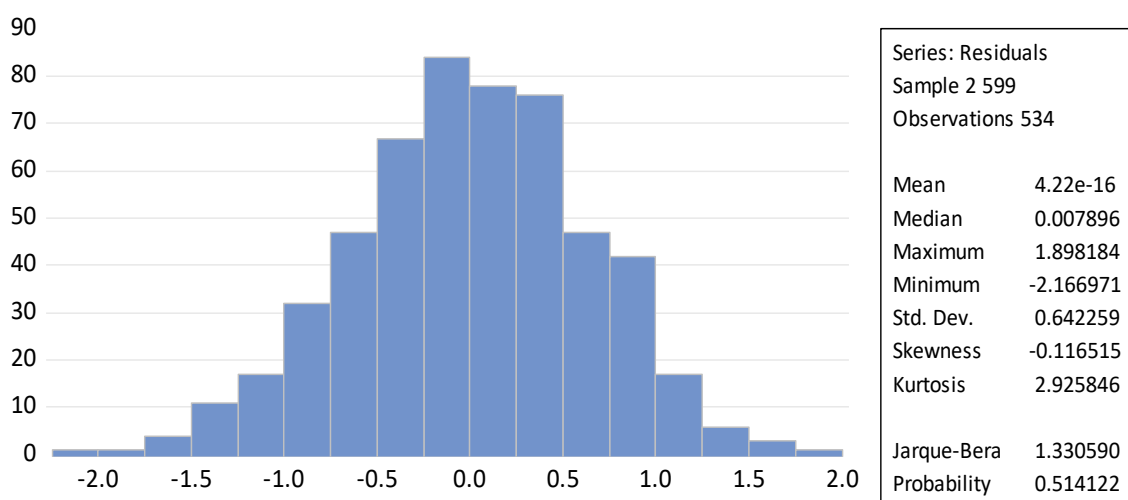
Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Клучната променлива перцепција за дигиталните вештини има позитивен и високо статистички значаен коефициент ($\beta = 0.418$, $p = 0.0000$), што јасно укажува дека повисокото ниво на дигитални вештини кај претприемачите води кон поголемо користење дигитални технологии, алатки и платформи во нивните активности.

Во однос на контролите, променливата возраст на испитаникот има негативен и статистички значаен ефект, односно со зголемување на возраста се намалува интензитетот на користење дигитални технологии, што е и очекуван

резултат. Образовните променливи (BSc, MSc и PhD) се статистички значајни и позитивни, со што се потврдува дека повисокото ниво на образование е поврзано со поголема употреба на дигитални технологии во однос на референтната категорија (средно образование), при што ефектот е најизразен кај испитаниците со докторски студии. Променливата пол е значајна на ниво од 10% статистичка значајност, што сугерира потенцијални, но не силно изразени разлики по пол, додека работното искуство не се покажува како статистички значаен фактор.

Табела бр. 4.4.29.: Резултати од тестирањето за нормална дистрибуција на резидуалите на моделот



Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Табела бр. 4.4.30.: Резултати од тестирањето на факторите на инфлација на варијанса (VIF) на моделот

Variance Inflation Factors
Date: 03/28/26 Time: 16:25
Sample: 1 599
Included observations: 534

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
PERCEPTION OF...	0.000974	19.75644	1.108786
GENDER	0.003282	2.410752	1.024795
LN AGE	0.014312	227.4418	3.067018
PARTICIPANT ED...	0.004051	2.238719	1.270285
PARTICIPANT ED...	0.012230	1.345933	1.229991
PARTICIPANT ED...	0.048669	1.047933	1.030271
YEARS OF ENGA...	0.001482	9.209795	2.862664
C	0.157899	201.7248	NA

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Хистограмот на резидуалите наведува дека тие приближно се нормално распределени, без значајни отстапувања, што дополнително е потврдено и преку Жарк-Бера тестот. Ова значи дека претпоставката за нормалност на грешките е задоволена.

Во однос на мултиколинеарноста, резултатите од VIF анализата покажуваат дека не постои сериозен проблем, бидејќи вредностите на центрираниот VIF се во прифатливи граници, односно независните променливи не се силно меѓусебно корелирани и не претставуваат пречка за стабилноста на моделот.

Табела бр. 4.4.31.: Резултати од тестирањето на хетероскедастичност на моделот

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.094901	Prob. F(7,526)	0.3649
Obs*R-squared	7.669131	Prob. Chi-Square(7)	0.3627
Scaled explained SS	7.165172	Prob. Chi-Square(7)	0.4119

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 03/28/26 Time: 16:32
Sample: 2 599
Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.392008	0.351287	-1.115918	0.2650
PERCEPTION OF SKILLS	0.022804	0.027586	0.826631	0.4088
GENDER	0.021695	0.050648	0.428353	0.6686
LN AGE	0.235878	0.105760	2.230319	0.0261
PARTICIPANT EDU BSC	-0.074324	0.056266	-1.320932	0.1871
PARTICIPANT EDU MSC	-0.109413	0.097766	-1.119135	0.2636
PARTICIPANT EDU PHD	-0.273586	0.195029	-1.402799	0.1613
YEARS OF ENGAGEMENT LN	-0.042137	0.034037	-1.237979	0.2163
R-squared	0.014362	Mean dependent var		0.411724
Adjusted R-squared	0.001245	S.D. dependent var		0.571905
S.E. of regression	0.571549	Akaike info criterion		1.733935
Sum squared resid	171.8275	Schwarz criterion		1.798061
Log likelihood	-454.9606	Hannan-Quinn criter.		1.759027
F-statistic	1.094901	Durbin-Watson stat		1.871696
Prob(F-statistic)	0.364928			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Табела бр. 4.4.32.: Резултати од тестирањето за сериска корелација на моделот

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	1.557543	Prob. F(2,524)	0.2116
Obs*R-squared	3.155773	Prob. Chi-Square(2)	0.2064

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/28/26 Time: 16:37

Sample: 2 599

Included observations: 534

Presample and interior missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PERCEPTION OF SKILLS	0.001660	0.031193	0.053215	0.9576
GENDER	-0.006818	0.057355	-0.118868	0.9054
LN AGE	0.014426	0.119807	0.120407	0.9042
PARTICIPANT EDU BSC	0.005367	0.063673	0.084282	0.9329
PARTICIPANT EDU MSC	0.005738	0.110529	0.051911	0.9586
PARTICIPANT EDU PHD	0.009764	0.220522	0.044278	0.9647
YEARS OF ENGAGEMENT LN	-0.000889	0.038465	-0.023099	0.9816
C	-0.053863	0.398331	-0.135223	0.8925
RESID(-1)	-0.030789	0.045963	-0.669872	0.5032
RESID(-2)	0.078602	0.046277	1.698522	0.0900
R-squared	0.005910	Mean dependent var	4.22E-16	
Adjusted R-squared	-0.011164	S.D. dependent var	0.642259	
S.E. of regression	0.645834	Akaike info criterion	1.982001	
Sum squared resid	218.5613	Schwarz criterion	2.062158	
Log likelihood	-519.1943	Hannan-Quinn criter.	2.013365	
F-statistic	0.346121	Durbin-Watson stat	2.032684	
Prob(F-statistic)	0.959065			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Според резултатите од тестот за хетероскедастичност може да се заклучи дека не постои проблем со нееднаква варијанса на грешките, односно претпоставката за хомоскедастичност е задоволена. Во однос на тестот за сериска корелација, резултатите покажуваат дека не постои статистички значајна автокорелација на резидуалите, што значи дека и оваа претпоставка на моделот е исполнета.

Табела бр. 4.4.33.: Резултати од Рамзи RESET тестот на моделот

Ramsey RESET Test

Equation: EQ01

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: DIGITAL TECHNOLOGIES TOOLS AND PLATFORM

S PERCEPTION OF SKILLS GENDER LN AGE

PARTICIPANT EDU BSC PARTICIPANT EDU MSC

PARTICIPANT EDU PHD YEARS OF ENGAGEMENT LN C

	Value	df	Probability
t-statistic	1.472873	525	0.1414
F-statistic	2.169355	(1, 525)	0.1414
Likelihood ratio	2.201997	1	0.1378

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.904748	1	0.904748
Restricted SSR	219.8606	526	0.417986
Unrestricted SSR	218.9559	525	0.417059

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-520.7768
Unrestricted LogL	-519.6758

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: DIGITAL TECHNOLOGIES TOOLS AND PLAT
FORMS

Method: Least Squares

Date: 03/28/26 Time: 16:43

Sample: 2 599

Included observations: 534

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PERCEPTION OF SKILLS	0.883594	0.317797	2.780371	0.0056
GENDER	0.211949	0.096349	2.199792	0.0283
LN AGE	-0.877760	0.336123	-2.611426	0.0093
PARTICIPANT EDU BSC	0.309477	0.127101	2.434889	0.0152
PARTICIPANT EDU MSC	0.594788	0.247259	2.405526	0.0165
PARTICIPANT EDU PHD	1.509373	0.594759	2.537789	0.0114
YEARS OF ENGAGEMENT LN	0.099093	0.052375	1.891977	0.0590
C	4.781795	1.188861	4.022165	0.0001
FITTED^2	-0.165960	0.112678	-1.472873	0.1414
R-squared	0.324301	Mean dependent var	3.535240	
Adjusted R-squared	0.314005	S.D. dependent var	0.779719	
S.E. of regression	0.645801	Akaike info criterion	1.980059	
Sum squared resid	218.9559	Schwarz criterion	2.052201	
Log likelihood	-519.6758	Hannan-Quinn criter.	2.008287	
F-statistic	31.49664	Durbin-Watson stat	2.102663	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Извор: Сопствено истражување со користење E-views

Исто така, според Рамзи RESET тестот не постои проблем со погрешна спецификација на моделот.

4.5. Клучни наоди врз основа на економетриската анализа

Врз основа на добиените резултати од економетриската анализа, може да се извлечат неколку клучни наоди во однос на поставените истражувачки хипотези. Пред сè, резултатите од моделот бр. 1 јасно укажуваат дека променливата дигитализација има позитивен и високо статистички значаен ефект врз претприемачката вклученост, со што се прифаќа хипотезата X4, односно се потврдува дека дигитализацијата има значајна улога во поттикнувањето на претприемачките активности во Република Северна Македонија. Овој резултат ја нагласува важноста на дигиталните технологии, дигиталните вештини и нивната примена како клучни двигатели на претприемачкото однесување.

Понатаму, резултатите од моделот бр. 2 покажуваат дека дигитализацијата има силен позитивен ефект врз креативните резултати, кои претставуваат суштинска компонента и предуслов за иновативност. Оттука, може да се заклучи дека дигитализацијата индиректно го поттикнува и иновативниот капацитет на поединците и бизнисите, со што се прифаќа и хипотезата X5. Во овој контекст, дигитализацијата не само што ја олеснува генерацијата на идеи, туку и нивната трансформација во практични решенија.

Резултатите од моделот бр. 3 дополнително ја потврдуваат значајната улога на дигитализацијата преку нејзиното позитивно влијание врз нематеријалните средства. Овој наод укажува дека дигитализацијата придонесува за развој на ресурси, како: знаење, бренд, интелектуална сопственост и организациски капацитети, кои се клучни за долгорочна конкурентност и иновативност. Овој модел дава важна поддршка на претходните резултати покажувајќи дека дигитализацијата делува преку повеќе канали. Во таа насока, имајќи предвид дека нематеријалните средства претставуваат суштинска основа за создавање и имплементација на иновации, може да се заклучи дека овој резултат дополнително ја потврдува X5, односно дека дигитализацијата има позитивно влијание врз иновативните активности.

Дополнително, моделот бр. 4 покажува дека дигитализацијата има позитивно и статистички значајно влијание врз перцепцијата на деловното опкружување. Иако оваа променлива не претставува директна мерка за претприемачка активност, таа ги одразува условите и предусловите за развој на претприемништвото, како што се: регулативата, институционалната поддршка и општествените ставови. Оттука, дигитализацијата индиректно придонесува за подобрување на екосистемот во кој се развива претприемништвото.

Понатаму, резултатите од моделот бр. 5 јасно покажуваат дека дигитализацијата значително ја зголемува способноста за воведување нови производи и услуги, односно ја поттикнува практичната реализација на иновативни активности. Со тоа се прифаќа хипотезата X6, што укажува дека

претприемачите кои поактивно користат дигитални технологии имаат поголема веројатност да создаваат и имплементираат нови или подобрени производи и услуги.

Конечно, резултатите од моделот бр. 6, каде што се анализира врската помеѓу перцепцијата за дигитални вештини и користењето дигитални технологии, покажуваат позитивна и статистички значајна зависност, што значи дека повисокото ниво дигитални вештини кај претприемачите води кон поинтензивна употреба на дигитални алатки и платформи во нивните активности, со што директно се прифаќа хипотеза бр. 7.

Генерално, сите поставени хипотези (X4–X7) се емпириски потврдени, а резултатите конзистентно укажуваат дека дигитализацијата претставува клучен фактор кој не само што директно влијае врз претприемачки активности, туку и индиректно го поттикнува развојот на иновативноста, нематеријалните ресурси и деловното опкружување. Ова ја потврдува нејзината централна улога во современата економија и нејзиниот потенцијал како двигател на одржлив економски развој во Република Северна Македонија.

4.6. Компаративна анализа на резултатите за влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во РСМ и во земјите од ЕУ

Компаративната анализа во оваа точка се базира врз споредба на економетриските резултати добиени за Република Северна Македонија и за земјите од Европската унија, при што се земаат предвид само регресиските модели кај кои зависните променливи се концептуално споредливи. На овој начин се обезбедува методолошка конзистентност и релевантност на споредбата, особено во контекст на анализата на влијанието на дигитализацијата врз претприемачките активности.

Резултатите од анализата за земјите од ЕУ, базирани врз панел модел со фиксни ефекти и Driscoll-Kraay стандардни грешки, укажуваат на позитивно влијание на дигитализацијата (мерена преку DESI индексот) врз претприемништвото. Коефициентот за дигитализација е позитивен (0.954), што е во согласност со поставената хипотеза, иако неговата статистичка значајност е на ниво од 10%. Ова укажува дека во земјите од ЕУ дигитализацијата има позитивен, но умерено потврден значаен ефект врз претприемачката активност.

Од друга страна, резултатите за Република Северна Македонија покажуваат значително силен и статистички позначаен ефект на дигитализацијата врз претприемачката вклученост. Коефициентот за променливата дигитализација изнесува 0.797 и е високо статистички значаен ($p < 0.01$), што укажува дека зголемувањето на степенот на дигитализација значително ја поттикнува претприемачката активност кај испитаниците.

Во компаративен контекст, може да се заклучи дека и во ЕУ и во РСМ постои позитивна врска помеѓу дигитализацијата и претприемништвото, што ја потврдува општата хипотеза. Сепак, статистичката значајност на оваа врска се разликува. Додека во ЕУ ефектот е умерен и делумно статистички значаен, во РСМ истиот е значително појасно изразен и потврден во примерокот.

Генерално, компаративната анализа потврдува дека дигитализацијата е значаен фактор за поттикнување на претприемништвото и во двата контекста, но нејзиното влијание е статистички поцврсто изразено во Република Северна Македонија, што укажува на потенцијал за економска трансформација преку дигитални технологии.

Во рамките на компаративната анализа на влијанието на дигитализацијата врз креативните резултати, повторно се прави споредба помеѓу резултатите за земјите од Европската унија и Република Северна Македонија, имајќи предвид дека креативните резултати претставуваат важна димензија на иновативните активности.

Резултатите за ЕУ покажуваат дека дигитализацијата (DESI индексот) има позитивно и статистички значајно влијание врз креативните резултати (коефициент 0.512, $p = 0.004$), што укажува дека повисокото ниво на дигитална развиеност придонесува за зголемување на иновативните активности во европските земји. Овој наод е во согласност со теоретските очекувања дека дигитализацијата овозможува подобра размена на знаење, пристап до информации и развој на нови идеи, што директно се рефлектира врз креативноста и иновациите.

Слично на тоа, резултатите за Република Северна Македонија укажуваат на уште посилен и статистички позначаен ефект на дигитализацијата врз креативните резултати (коефициент 0.906, $p = 0.0000$). Ова укажува дека зголеменото користење дигитални технологии директно придонесува за развој на нови идеи, решенија и деловни пристапи.

Врз основа на ова, може да се заклучи дека и во ЕУ и во РСМ постои јасна и позитивна врска помеѓу дигитализацијата и креативните резултати, што ја потврдува хипотезата за позитивното влијание на дигитализацијата врз иновативните активности. Сепак, ефектот е значително посилен во Република Северна Македонија, што наведува на поголем трансформациски потенцијал на дигитализацијата во економиите во развој и дополнително ја нагласува нејзината улога како катализатор на претприемачкиот и иновативниот развој. Овие резултати покажуваат дека дигитализацијата има поголем трансформациски потенцијал во економиите во развој, каде што нејзиното воведување носи поголеми промени во деловната практика и претприемачкото однесување.

Во рамките на компаративната анализа, исто така, се прави споредба и на моделите за влијанието на дигитализацијата врз деловното опкружување, притоа имајќи предвид дека во двата случаи зависната променлива ја рефлектира

перцепцијата и квалитетот на условите за развој на претприемништвото. Иако оваа променлива не претставува директна мерка за претприемачката активност, таа сепак го одразува квалитетот на предусловите и институционалната средина во која се развива претприемништвото, и затоа е релевантна за анализа.

Резултатите за ЕУ покажуваат дека дигитализацијата (DESI) има позитивно влијание врз деловното опкружување (коефициент 0.642), но со умерена статистичка значајност (на ниво од 10%).

Од друга страна, резултатите за Република Северна Македонија покажуваат значително позначаен ефект на дигитализацијата врз деловното опкружување (коефициент 0.577, $p < 0.01$). Ова укажува дека зголемената употреба на дигитални технологии има директно и значајно влијание врз подобрување на перцепцијата за деловната средина, односно дека дигитализацијата придонесува за поголема ефикасност, транспарентност и пристапност во деловното функционирање.

Оттука, може да се заклучи дека и во ЕУ и во РСМ постои позитивна врска помеѓу дигитализацијата и деловното опкружување, но интензитетот и значајноста на ова влијание се разликуваат. Додека во ЕУ ефектот е позитивен, но умерено статистички потврден, во РСМ ефектот, исто така, е позитивен, но статистички појасно потврден. Ова укажува дека дигитализацијата има посигурна трансформациона улога во економиите во развој, каде што нејзиното воведување директно влијае врз подобрување на институционалната и деловната средина.

4.7. Ограничување на истражувањето

И покрај тоа што спроведеното истражување обезбедува релевантни и значајни сознанија за влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во Република Северна Македонија, неопходно е да се истакнат и одредени ограничувања кои треба да се земат предвид при интерпретацијата на резултатите.

Прво, истражувањето се базира врз крос-секциски податоци, што значи дека анализата направена е во една временска точка и не овозможува следење на динамиката на промените низ времето.

Второ, податоците се добиени преку анкетен прашалник, што подразбира дека значителен дел од променливите се базираат врз субјективни перцепции и самопроцена на испитаниците. Овој пристап, иако е вообичаен во ваков тип истражувања, може да доведе до појава на пристрасност во одговорите, при што испитаниците имаат тенденција да ги преценат или потценат сопствените способности, активности или резултати. Особено, кај прашањата поврзани со дигиталните вештини, иновативноста и деловното опкружување, постои можност од социјално посакувани одговори, односно испитаниците да даваат одговори кои

сметаат дека се „поприфатливи“ или „попосакувани“, наместо целосно објективни. Дополнително, различното индивидуално разбирање на скалите и поимите може да влијае врз конзистентноста на одговорите, што потенцијално внесува одреден степен на грешка при мерењето во анализата.

Трето, иако примерокот опфаќа релативно голем број испитаници (599), тој не може во целост да ја репрезентира целокупната популација на претприемачи во Република Северна Македонија, особено имајќи ја предвид поголемата застапеност на млади испитаници. Ова може да влијае врз генерализацијата на резултатите. Треба да се има предвид дека прашалникот беше спроведен онлајн, што веројатно придонесува за поголемо учество на помладата популација, која е поактивна на дигиталните платформи и има полесен пристап до вакви форми на анкети. Оттука, можно е одредени категории испитаници, особено повозрасните или помалку дигитално активните, да бидат помалку застапени во примерокот.

Четврто, постои можност за изоставени релевантни променливи кои не се вклучени во моделите, како што се на пример, институционалните фактори, кои исто така, можат да имаат значајно влијание врз претприемништвото. Иако е направен обид за контрола преку вклучување демографски и образовни променливи, сепак не може целосно да се исклучи ефектот на други фактори.

На крајот, ограничувањето претставува и споредливоста со земјите од Европската унија, бидејќи за ЕУ се користат секундарни панел-податоци и различни методолошки пристапи, додека за Република Северна Македонија се користат примарни анкетни податоци. И покрај тоа што променливите до одреден степен се концептуално усогласени, разликите во природата на податоците може да влијаат врз директната споредливост на резултатите.

ЗАКЛУЧНИ СОГЛЕДУВАЊА

Врз основа на теоретските разгледувања и емпириските анализи презентирани во рамките на сите четири глави од докторскиот труд, може да се изведат неколку клучни заклучни согледувања во однос на влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото во земјите од Европската унија и во Република Северна Македонија.

Најнапред, теоретската анализа потврдува дека дигитализацијата претставува фундаментален структурен фактор кој суштински го трансформира современото претприемништво. Таа не се сведува само на технолошка поддршка на постојните деловни активности, туку претставува клучен двигател на создавање нови бизнис модели, иновации и претприемачки можности. Како што беше елаборирано, дигиталното претприемништво се развива како нова парадигма, во која дигиталните технологии овозможуваат намалување на пречките за влез на пазар, зголемена скалабилност и глобална ориентација на бизнисите.

Второ, анализата на стратегиите и алатките за дигитализација укажува дека успешната дигитална трансформација бара интегриран пристап кој вклучува технолошки, организациски и човечки фактори. Примената на дигитални технологии како cloud решенија, вештачка интелигенција, дигитален маркетинг и е-бизнис модели значително ја зголемува ефикасноста на компаниите, нивната иновативност и способност за адаптација на динамичните пазарни услови. Сепак, идентификуваните пречки, особено финансиските, технолошките и организациските, укажуваат дека дигиталната трансформација не е униформен процес и зависи од капацитетите на претпријатијата, особено кај малите и средните претпријатија.

Трето, резултатите од економетриската анализа за земјите од Европската унија потврдуваат дека дигитализацијата има значајно и позитивно влијание врз претприемачката активност. Дигиталната развиеност, мерена преку индикатори како DESI, се покажува како релевантен фактор за зголемување на самовработеноста со вработени, односно за развој на поодржливи и поразвиени форми на претприемништво. Истовремено, резултатите укажуваат дека и густината на населението како и макроекономските фактори економскиот раст, невработеноста и инфлацијата имаат значајна улога во обликувањето на претприемачката динамика, што ја потврдува мултидимензионалната природа на претприемништвото.

Четврто, емпириското истражување за Република Северна Македонија покажува дека дигитализацијата има значајно и изразено влијание врз развојот на претприемништвото, што е карактеристично за економии во развој кои се наоѓаат во фаза на интензивна дигитална трансформација. Иако се забележуваат

позитивни трендови во развојот на дигиталната инфраструктура, зголемената употреба на дигитални алатки и зајакнатата институционална поддршка, истовремено постојат и одредени структурни предизвици, како што е недостатокот на напредни дигитални вештини, или пак, ограничениот пристап до финансии. Сепак, токму ваквиот контекст укажува дека Република Северна Македонија поседува значителен потенцијал за понатамошен развој, при што наглиот и забрзан раст на дигитализацијата се очекува да генерира сè позитивни ефекти врз претприемништвото во иднина, особено преку создавање нови бизнис можности, зголемување на иновативноста и унапредување на конкурентноста на економијата.

Петто, компаративната анализа помеѓу земјите од Европската унија и Република Северна Македонија укажува дека дигитализацијата има силно и позитивно влијание врз претприемништвото во двата контекста. Иако постојат разлики во институционалната развиеност, дигиталната зрелост и економските структури, резултатите покажуваат дека ефектите од дигитализацијата не се само присутни, туку во одредени аспекти се и позитивни во Република Северна Македонија. Ова може да се објасни со фактот дека економиите во развој имаат поголем простор за напредок, при што секое унапредување во дигиталната трансформација генерира релативно посилен импакт врз претприемачките активности. Во тој контекст, дигитализацијата делува како катализатор кој забрзано го поттикнува развојот на претприемништвото овозможувајќи прескокнување одредени фази од традиционалниот економски развој и побрза интеграција во современите дигитални пазари.

Шесто, истражувањето ја потврдува општата поставена хипотеза дека дигитализацијата има значајно позитивно влијание врз претприемништвото, но исто така, укажува дека овој однос е условен од низа дополнителни фактори, како што се: институционалната средина, нивото и квалитетот на човечкиот капитал, достапноста на финансиски ресурси, степенот на развиеност на дигиталната инфраструктура, нивото на дигитални вештини кај населението, иновативниот капацитет на економијата, пристапот до пазари, регулаторната рамка и поддршката за стартапи, како и културните и социјалните аспекти поврзани со претприемачката активност. Дополнително, значајна улога имаат и фактори, како што се: степенот на технолошка подготвеност на компаниите, нивото на конкурентност на пазарот, како и пристапот до знаење и технологии. Оттука, дигитализацијата треба да се разгледува како неопходен, но не и доволен услов за развој на претприемништвото, при што нејзиниот ефект се максимизира само во услови на координирано дејствување на повеќе комплементарни економски и институционални фактори.

Препораки за креирање политики и практични импликации

Врз основа на добиените резултати од теоретската и емпириската анализа, може да се формулираат неколку клучни препораки насочени кон унапредување на улогата на дигитализацијата како двигател на претприемништвото, особено во контекст на Република Северна Македонија, но и пошироко.

Најнапред, неопходно е понатамошно унапредување на дигиталната инфраструктура како основен предуслов за развој на дигиталната економија. Ова подразбира: инвестиции во широкопојасен интернет, дигитални платформи и технолошки решенија кои ќе овозможат еднаков пристап до дигитални услуги, особено во руралните и помалку развиените региони.

Понатаму, од особена важност е систематско вложување во развојот на дигитални вештини кај населението. Образовниот систем треба да се приспособи на новите дигитални барања преку интеграција на дигитални компетенции во наставните програми, како и преку континуирана обука и преквалификација на работната сила. Ова е клучно за создавање квалитетен човечки капитал кој ќе може активно да учествува во дигиталната економија.

Трето, потребно е зајакнување на институционалната поддршка за развој на претприемништвото, особено преку креирање поволна регулаторна рамка, намалување на административните пречки и обезбедување поддршка за стартапи и иновативни бизниси. Во овој контекст, значајна улога имаат и програмите за финансирање, вклучително и фондовите за ризичен капитал, грантовите и други финансиски инструменти кои ќе го олеснат пристапот до капитал за нови и растечки компании.

Четврто, потребно е активно поттикнување на дигиталната трансформација кај малите и средните претпријатија. Ова може да се постигне преку субвенции за дигитални инвестиции, поддршка за воведување нови технологии, како и преку развој на советодавни услуги и програми за менторство.

Петто, треба да се стимулира развојот на иновациски екосистем кој ќе ги поврзе бизнис секторот, академската заедница и јавните институции. Ваквата соработка ќе овозможи побрз трансфер на знаење и технологии, како и создавање нови претприемачки можности базирани врз иновации.

Шесто, од клучно значење е унапредување на дигиталната култура и претприемачкиот начин на размислување кај населението. Поттикнувањето на креативноста, иновативноста и подготвеноста за преземање ризик претставува важен предуслов за развој на динамичен претприемачки екосистем.

Конечно, потребно е континуирано следење и евалуација на ефектите од дигитализацијата врз претприемништвото, со цел креирање политики базирани врз податоци. Воспоставувањето системи за мониторинг и анализа ќе овозможи

навремено приспособување на стратегиите и мерките, со што ќе се обезбеди поефикасно искористување на потенцијалите на дигиталната трансформација.

Сумирано, дигитализацијата претставува значајна развојна можност која, доколку е соодветно поддржана преку координирани политики и активности, може да придонесе кон забрзан економски раст, зголемена конкурентност и развој на одржливо претприемништво.

Насоки за идни истражувања

И покрај значајниот придонес на ова истражување во разбирањето на влијанието на дигитализацијата врз претприемништвото, остануваат повеќе аспекти кои отвораат простор за понатамошни научни анализи и продлабочување на оваа истражувачка област.

Еден од клучните правци за идни истражувања се однесува на проширување на временскиот опфат на анализата, со вклучување подолги временски серии, што би овозможило подлабоко согледување на долгорочните ефекти на дигитализацијата врз претприемништвото, како и идентификување на потенцијалните структурни промени во овој однос. Особено релевантно би било вклучувањето на повеќе години од постпандемскиот период, имајќи предвид дека кризата со COVID-19 значително ја забрза дигиталната трансформација и ја рedefинираше претприемачката практика.

Понатаму, постои потреба од користење подетални и повеќедимензионални индикатори за дигитализација, надвор од агрегатните индекси, со цел да се идентификува кои конкретни аспекти, како дигиталните вештини, инфраструктурата, употребата на напредни технологии, е-трговијата или дигиталните јавни услуги, имаат најизразено влијание врз претприемачките активности. Ваквиот пристап би овозможил попрецизно разбирање на механизмите преку кои дигитализацијата делува врз економските процеси.

Во таа насока, особено значајно е идните истражувања да се насочат и кон микроекономско ниво, односно кон анализа на однесувањето и перформансите на самите претпријатија. Испитувањето на влијанието на дигитализацијата врз продуктивноста, иновативноста, растот и конкурентноста на фирмите може да понуди подлабоки сознанија за реалните ефекти од дигиталната трансформација во практиката.

Дополнително, значаен истражувачки потенцијал постои во анализата на улогата на институционалните фактори и јавните политики, односно во испитувањето на тоа како различни политики, програми и регулаторни рамки го обликуваат односот помеѓу дигитализацијата и претприемништвото. Ова би придонело кон подобро разбирање на тоа кои политики се најефикасни во поттикнување дигитално ориентирано претприемништво.

Понатаму, идните истражувања би можеле да ја продлабочат анализата преку секторски пристап имајќи предвид дека степенот и ефектите од дигитализацијата значително варираат помеѓу различни индустрии. Разгледувањето на овие разлики би овозможило понасочени препораки и поефикасни стратегии за дигитална трансформација.

Покрај економските аспекти, значајно е да се истражи и социјалната димензија на дигитализацијата, особено нејзиното влијание врз инклузивноста, пристапот до претприемачки можности и потенцијалните нееднаквости на пазарот на труд. Овој аспект е од суштинско значење во контекст на одржлив и инклузивен економски развој.

Конечно, идните истражувања би можеле да разгледаат примена на алтернативни и понапредни методолошки пристапи, кои во одредени контексти може да се покажат како посоодветни за анализирање на комплексната врска помеѓу дигитализацијата и претприемништвото. Особено, употребата на динамички панел модели, може да овозможи подлабоко и попрецизно согледување на причинско-последичните односи и да придонесе кон добивање посигурни и поробусни емпириски резултати.

Овој докторски труд претставува обид за продлабочување на научното разбирање на врската помеѓу дигитализацијата и претприемништвото, преку интегрирање теоретски согледувања и емпириски докази. Се очекува дека добиените резултати и изведените заклучоци ќе придонесат, барем во одредена мера, кон проширување на постојната научна литература, како и кон поттикнување понатамошни истражувања во оваа динамична и сè поактуелна област. Воедно, наодите од истражувањето можат да послужат како корисна основа за креирање поефикасни политики и стратегии насочени кон унапредување на дигиталната трансформација и развојот на претприемништвото, со што се отвора простор за одржлив и инклузивен економски развој.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Acs, Z.J. and Audretsch, D.B. eds., 2003. *Handbook of entrepreneurship research: An interdisciplinary survey and introduction* (Vol. 1). Boston: Kluwer.
2. AFEUSA., 2024a. Entrepreneurship In Developing Countries: What Obstacles Do They Face? *Alliance for Fair Competition in the US*. Available at: <https://afeusa.org/articles/entrepreneurship-in-developing-countries-what-obstacles-do-they-face/#:~:text=Entrepreneurship%20In%20Developing%20Countries%2D%20What,Inadequate%20Infrastructure:>
3. AFEUSA., 2024b. Social Media and Modern Entrepreneurship. *Alliance for Entrepreneurship USA*. Available at: <https://afeusa.org/articles/social-media-and-modern-entrepreneurship/>
4. Agostino, M., Nifo, A., Trivieri, F. and Vecchione, G., 2020. Rule of law and regulatory quality as drivers of entrepreneurship. *Regional Studies*, 54(6), pp.814-826.
5. Agustian, K., Mubarak, E.S., Zen, A., Wiwin, W. and Malik, A.J., 2023. The impact of digital transformation on business models and competitive advantage. *Technology and Society Perspectives (TACIT)*, 1(2), pp.79-93.
6. Ahn, K. and Winters, J.V., 2023. Does education enhance entrepreneurship?. *Small Business Economics*, 61(2), pp.717-743.
7. Ahmad, T. and Van Looy, A., 2020. Business process management and digital innovations: A systematic literature review. *Sustainability*, 12(17), p.6827.
8. Alabi, M., 2025. Organizational culture and its impact on technology adoption and business agility.
9. Allison, P.D., 2009. *Fixed effects regression models*. SAGE publications.
10. Alpaydin, E., 2020. *Introduction to machine learning* (4th ed.). MIT Press.
11. Antonizzi, J. and Smuts, H., 2020, April. The characteristics of digital entrepreneurship and digital transformation: A systematic literature review. In *Conference on E-Business, e-Services and e-Society* (pp. 239-251). Cham: Springer International Publishing.
12. Arin, K.P., Huang, V.Z., Minniti, M., Nandialath, A.M. and Reich, O.F., 2015. Revisiting the determinants of entrepreneurship: A Bayesian approach. *Journal of Management*, 41(2), pp.607-631.
13. Arroyabe, M.F., Arranz, C.F., de Arroyabe, J.C.F. and Fernandez, I., 2024. Digitalization and cybersecurity in SMEs: a bibliometric analysis. *Procedia Computer Science*, 237, pp.80-87.
14. Asatiani, A. and Penttinen, E., 2016. Turning robotic process automation into commercial success—Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6(2), 67-74.
15. Asoy, E., 2024. A better proxy for technology determinant of economic growth: the international digital economy and society index. *İstanbul İktisat Dergisi*, 74(1), pp.225-251.

16. Atzori, L., Iera, A. and Morabito, G., 2010. The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805.
17. Audretsch, D. B., and Keilbach, M., 2004. Entrepreneurship and regional growth: An evolutionary interpretation. *Journal of Evolutionary Economics*, 14(5), 605-616.
18. Autio, E., Nambisan, S., Thomas, L.D. and Wright, M., 2018b. Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems. *Strategic entrepreneurship journal*, 12(1), pp.72-95.
19. Autio, E., Szerb, L., Komlósi, É. and Tiszberger, M., 2018a. The European index of digital entrepreneurship systems. *Publications Office of the European Union (Ed.), JRC Technical Reports*, 153.
20. Aversa, P. and Hueller, F., 2023. Digital diversification. In *Research handbook on digital strategy* (pp. 18-42). Edward Elgar Publishing.
21. Aversa, P., Haefliger, S., Hueller, F. and Reza, D.G., 2021. Customer complementarity in the digital space: Exploring Amazon's business model diversification. *Long Range Planning*, 54(5), p.101985.
22. Awady, S., Salman, W.M.M. and Eltayb, A.T., 2024. Digital transformation and its impact on sustainable development. *JOURNAL OF LIFESTYLE AND SDGS REVIEW Uçpedumenu: Editoria Alumniin*, 5(1), p.e04576.
23. Balodis, I., 2024. European Union cultural attitudes towards entrepreneurship: The impact of societal norms on startup ecosystems. *Available at SSRN 4859177*.
24. Bangura, M. and Saibu, O., 2024. Modeling electricity demand in the Ecowas Region: new insights using fixed effect with Driscoll and Kraay standard errors. *Modern Economy*, 15(1), pp.67-85.
25. Bánhidi, Z., Dobos, I. and Nemeslaki, A., 2020. What the overall Digital Economy and Society Index reveals: A statistical analysis of the DESI EU28 dimensions. *Regional Statistics*, 10(2).
26. Bate, A.F., 2022. The nexus between uncertainty avoidance culture and risk-taking behaviour in entrepreneurial firms' decision making. *Journal of Intercultural Management*, 14(1), pp.104-132.
27. Bayar, Y., Gavriltea, M.D. and Ucar, Z., 2018. Financial sector development, openness, and entrepreneurship: Panel regression analysis. *Sustainability*, 10(10), p.3493.
28. Beharay, A. and Tilak, R., 2023. Challenges and opportunities of managing virtual teams and remote workers in the digital age.
29. Bejjani, M., Gocke, L., and Menter, M., 2023. Digital entrepreneurial ecosystems: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122372.
30. Benz, M. and Chatterjee, D., 2020. Calculated risk? A cybersecurity evaluation tool for SMEs. *Business horizons*, 63(4), pp.531-540.
31. Berg, L. P. and Vance, J. M., 2017. Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: A survey. *Virtual Reality*, 21(1), 1-17.

32. Berman, T., Schallmo, D. and Kraus, S., 2024. Strategies for digital entrepreneurship success: the role of digital implementation and dynamic capabilities. *European Journal of Innovation Management*, 27(9), pp.198-222.
33. Bhuiyan, M.R.I., 2024. Examining the Digital Transformation and Digital Entrepreneurship: A PRISMA Based Systematic Review. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 22(1), pp.1136-1150.
34. Bilan, Y., Oliinyk, O., Mishchuk, H. and Skare, M., 2023. Impact of information and communications technology on the development and use of knowledge. *Technological Forecasting and Social Change*, 191, p.122519.
35. Bizhanova, K., Mamyrbekov, A., Umarov, I., Orazymbetova, A. and Khairullaeva, A., 2019. Impact of digital marketing development on entrepreneurship. *E3S Web of Conferences*, 135, 04023.
36. Bjuggren, C.M., Johansson, D. and Stenkula, M., 2012. Using self-employment as proxy for entrepreneurship: some empirical caveats. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 17(3), pp.290-303.
37. Blank, S., 2013. Why the lean start-up changes everything. *Harvard Business Review*, 91(5), 63-72.
38. Bosma, N., Content, J., Sanders, M. and Stam, E., 2018. Institutions, entrepreneurship, and economic growth in Europe. *Small Business Economics*, 51(2), pp.483-499.
39. Bouwman, H., Nikou, S. and De Reuver, M., 2019. Digitalization, business models, and SMEs: How do business model innovation practices improve performance of digitalizing SMEs?. *Telecommunications Policy*, 43(9), 101828.
40. Brennen, S. and Kreiss, D., 2014. Digitalization and digitization. Culture digitally. *Digitalization and Digitization*.
41. Brocke, J.V., van der Aalst, W.M., Berente, N., van Dongen, B., Grisold, T., Kremser, W., Mendling, J., Pentland, B.T., Roeglinger, M., Rosemann, M. and Weber, B., 2024. Process science: the interdisciplinary study of socio-technical change. *Process Science*, 1(1), p.1.
42. Brynjolfsson, E. and McAfee, A.N.D.R.E.W., 2017. The business of artificial intelligence. *Harvard business review*, 7(1), pp.1-2.
43. Budhwar, P., Chowdhury, S., Wood, G., Aguinis, H., Bamber, G.J., Beltran, J.R., Boselie, P., Lee Cooke, F., Decker, S., DeNisi, A. and Dey, P.K., 2023. Human resource management in the age of generative artificial intelligence: Perspectives and research directions on ChatGPT. *Human Resource Management Journal*, 33(3), pp.606-659.
44. Burhan, M., Singh, A.K. and Jain, S.K., 2017. Patents as proxy for measuring innovations: A case of changing patent filing behavior in Indian public funded research organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, pp.181-190.
45. Cantillon, R., 2010. *Essay on economic theory*, An. Ludwig von Mises Institute.

46. Cao, Y., 2025. Using AI and big data analytics to support entrepreneurial decisions in the digital economy. *Scientific Reports*, 15(1).
47. Caputo, A., Pizzi, S., Pellegrini, M.M. and Dabić, M., 2021. Digitalization and business models: Where are we going? A science map of the field. *Journal of business research*, 123, pp.489-501.
48. Castaño, M.S., Méndez, M.T. and Galindo, M.Á., 2015. The effect of social, cultural, and economic factors on entrepreneurship. *Journal of business research*, 68(7), pp.1496-1500.
49. Chae, B. K., 2020. Digital entrepreneurs in artificial intelligence and data analytics: Who are they? *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(3), 56.
50. Chatterjee, N. and Das, N., 2015. KEY PSYCHOLOGICAL FACTORS AS PREDICTORS OF ENTREPRENEURIAL SUCCESS: A CONCEPTUAL FRAMEWORK. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 21(1).
51. Che, Y., Lu, Y. and Tao, Z., 2017. Institutional quality and new firm survival. *Economics of Transition*, 25(3), pp.495-525.
52. Chen, H., Chiang, R. H. and Storey, V. C., 2012. Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165-1188.
53. Chen, M.X., Lee, B.N., Bansal, G., Cao, Y., Zhang, S., Lu, J., Tsay, J., Wang, Y., Dai, A.M., Chen, Z. and Sohn, T., 2019, July. Gmail smart compose: Real-time assisted writing. In *Proceedings of the 25th ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery & data mining* (pp. 2287-2295).
54. Chouki, M., Talea, M., Okar, C. and Chroqui, R., 2020. Barriers to information technology adoption within small and medium enterprises: A systematic literature review. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 17(01), p.2050007.
55. Church, K. and de Oliveira, R., 2013. What's up with WhatsApp? Comparing mobile instant messaging behaviors with traditional SMS. In *Proceedings of the 15th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (pp. 352-361). ACM.
56. Cipresso, P., Giglioli, I. A. C., Raya, M. A. and Riva, G., 2018. The past, present, and future of virtual and augmented reality research: A network and cluster analysis of the literature. *Frontiers in Psychology*, 9, 2086.
57. Croitoru, A., 2012. Schumpeter, JA, 1934 (2008), The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle. *Journal of comparative research in anthropology and sociology*, 3(02), pp.137-148.
58. Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S. and Kalyanaraman, V., 2016. Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, 2(6-10), 71.
59. Dabbous, A., Barakat, K.A. and Kraus, S., 2023. The impact of digitalization on entrepreneurial activity and sustainable competitiveness: A panel data analysis. *Technology in Society*, 73, p.102224.

60. Dalsace, F., Bonnet, D. and Lange, K., 2025. Customer centricity: Digital and leadership to the rescue. *Business Horizons*.
61. Daniel, C., 2021. Factors that influence entrepreneurship and digital talent in the rural heartland: Missouri, Kansas, Oklahoma, and Arkansas.
62. Das, A. and Das, S.S., 2022. E-government and entrepreneurship: online government services and the ease of starting business. *Information Systems Frontiers*, 24(3), pp.1027-1039.
63. Davenport, T. H. and Ronanki, R., 2018. Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.
64. Davidson, E., and Vaast, E., 2010. Digital Entrepreneurship and Its Sociomaterial Enactment. Conference Paper, System Sciences (HICSS), February 2010, DOI: 10.1109/HICSS.2010.150, Source: IEEE Xplore
65. Dedaj, B., Ogruk-Maz, G., Carabregu-Vokshi, M., Aliu-Mulaj, L. and Kisswani, K.M., 2022. Improving ICTs (Mobile phone and internet) for environmental sustainability in the Western Balkan countries. *Energies*, 15(11), p.4111.
66. Demirdağ, I., 2021. *How do Institutions Matter for Innovative Entrepreneurship? an Investigation at the Regional Scale* (Doctoral dissertation, Middle East Technical University (Turkey)).
67. Denstadli, J. M., Julsrud, T. E. and Hjorthol, R. J., 2012. Videoconferencing as a mode of communication: A comparative study of the use of videoconferencing and face-to-face meetings. *Journal of Business and Technical Communication*, 26(1), 65-91.
68. Díaz-Chao, Á., Miralbell-Izard, O. and Torrent-Sellens, J., 2016. Information and communication technologies, innovation, and firm productivity in small and medium-sized travel agencies: New evidence from Spain. *Journal of Travel Research*, 55(7), pp.862-873.
69. Dillon, E.W. and Stanton, C.T., 2017. *Self-employment dynamics and the returns to entrepreneurship* (No. w23168). National Bureau of Economic Research.
70. Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness: A competitiveness strategy for Europe*. European Commission. https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness%20_%20A%20competitiveness%20strategy%20for%20Europe.pdf
71. Drucker, P. F., 1985. *Innovation and Entrepreneurship*. Harper & Row.
72. Dutta, S., Lanvin, B., Rivera León, L. and Wunsch-Vincent, S. (2024) *Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Innovation*. 17th edn. Geneva: World Intellectual Property Organization (WIPO). Available at: <https://doi.org/10.34667/tind.50062>
73. Dwivedi, Y.K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A. and Galanos, V., 2021. Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International journal of information management*, 57, p.101994.

74. Ekici, O. and Aytürk, Y., 2023. The role of consumer confidence and inflation in crowdfunding success. *International Journal of Entrepreneurial Venturing*, 15(4), pp.295-316.
75. Elbashir, M. Z., Collier, P. A. and Davern, M. J., 2008. Measuring the effects of business intelligence systems: The relationship between business process and organizational performance. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9(3), 135-153.
76. Elia, G., Margherita, A. and Passiante, G., 2020. Digital entrepreneurship ecosystem: How digital technologies and collective intelligence are reshaping the entrepreneurial process. *Technological forecasting and social change*, 150, p.119791.
77. Eller, R., Alford, P., Kallmünzer, A. and Peters, M., 2020. Antecedents, consequences, and challenges of small and medium-sized enterprise digitalization. *Journal of Business Research*, 112, 119-127.
78. ENISA, 2025. ENISA Threat Landscape 2025.
79. Enriquez, R., Han, D., Harris, R. and Reddick, C., 2025. Digital divide and digital engagement in small business owners: an examination of survey data. *Information, Communication & Society*, 28(3), pp.511-529.
80. ENTR, E., 2018. E4-Fuelling Digital Entrepreneurship in Europe. *Background Paper*. Available at: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/5313/attachments/1/translations>
81. European Commission, 2016. *Digital Entrepreneurship Scoreboard 2015*.
82. European Commission, 2020. Digital Economy and Society Index (DESI) 2020. Brussels: European Commission. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2020>
83. European Union, 2019. *The Missing Entrepreneurs 2019 Policies for Inclusive Entrepreneurship: Policies for Inclusive Entrepreneurship*. OECD Publishing.
84. Fairlie, R.W. and Desai, S., 2020. Early-stage entrepreneurship: Some key indicators and a summary index. *Available at SSRN 3637053*.
85. Fanelli, R. M., 2021. Barriers to adopting new technologies within rural small and medium enterprises (SMEs). *Social Sciences*, 10(11), 430.
86. Fernandes, A. J. C., Ferreira, J. J., and Veiga, P. M., 2024. Digital entrepreneurship: Theoretical foundations, methods, and trends. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, Vol. 20, No. 6, pp 574-678
87. Fisher, D.S., 2022. Unfreezing and refreezing the digital mindset of businesses. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 7(3), pp.901-905.
88. Friedman, T.L., 2005. *The world is flat: A brief history of the twenty-first century*. Macmillan.

89. Gajendran, R. S. and Harrison, D. A., 2007. The good, the bad, and the unknown about telecommuting: Meta-analysis of psychological mediators and individual consequences. *Journal of Applied Psychology*, 92(6), 1524-1541.
90. Galindo-Martín, M.Á., Castaño-Martínez, M.S. and Méndez-Picazo, M.T., 2023. Digitalization, entrepreneurship and competitiveness: an analysis from 19 European countries. *Review of Managerial Science*, 17(5), pp.1809-1826.
91. Gamba, P., 2025. Different Forms of Digital Marketing: A Comprehensive Analysis. *International Journal of Marketing and Digital Creative*, 3(2).
92. Garzella, S., Fiorentino, R., Caputo, A. and Lardo, A., 2021. Business model innovation in SMEs: the role of boundaries in the digital era. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(1), 31-43.
93. Gassmann, O., Frankenberger, K. and Csik, M., 2013. The St. Gallen business model navigator.
94. Gaur, M.N. (2022) *Industrial Designs: Enhancing Aesthetics and Commercial Value in Product Innovation*. In: *Handbook on Intellectual Property Rights*, p. 101.
95. Gavurova, B., Belas, J., Cepel, M. and Kmecova, I., 2021. Perception of the quality of educational system for entrepreneurship–comparative analysis. *Acta Polytechnica Hungarica*, 18(3), pp.65-86.
96. George, G., Merrill, R. K., and Schillebeeckx, S. J., 2021. Digital sustainability and entrepreneurship: How digital innovations are helping tackle climate change and sustainable development. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 45(5), 999-1027.
97. Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Grybauskas, A., Vilkas, M. and Petraité, M., 2021. Industry 4.0, innovation, and sustainable development: A systematic review and a roadmap to sustainable innovation. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), pp.4237-4257.
98. Giachanou, A. and Crestani, F., 2016. Like it or not: A survey of Twitter sentiment analysis methods. *ACM Computing Surveys*, 49(2), 1-41.
99. Giones, F. and Brem, A., 2017. Digital technology entrepreneurship: A definition and research agenda. *Technology Innovation Management Review*, 7(5), 44–51.
100. Gjurovski, M., Trošić, S.J. and Arnaudov, M., 2024. Political and institutional stability as a prerequisite for North Macedonia to achieve the Sustainable Development Goals of the United Nations. *Balkan Social Science Review*, 24(24), pp.299-321.
101. Global Entrepreneurship Monitor (GEM)., 2023. *2022/2023 Global Report: Adapting to a New Normal*. Available at: https://www.researchgate.net/publication/368569716_Global_Entrepreneurship_Monitor_20222023_Global_Report_Adapting_to_a_New_Normal
102. Global Entrepreneurship Monitor (GEM)., 2025. *2024/2025 Global Report: Entrepreneurship Reality Check*. Available at: <https://gemconsortium.org/report/gem-20242025-global-report-entrepreneurship-reality-check-4>

103. Global, D., 2021. *A call for accountability and action: The Deloitte Global 2021 Millennial and Gen Z survey* Available at: <https://apo.org.au/node/312901>
104. Golubeva, N., Davydova, I. and Zubar, V., 2026. THE ECONOMIC FUNCTION OF CIVIL JUSTICE: THE RELATIONSHIP BETWEEN CIVIL LAW, CIVIL PROCESS, AND MARKET EFFICIENCY. *Baltic Journal of Economic Studies*, 12(1), pp.100-107.
105. Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S. and Palaniswami, M., 2013. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660.
106. Guttentag, D. A., 2010. Virtual reality: Applications and implications for tourism. *Tourism Management*, 31(5), 637-651.
107. Haenlein, M. and Kaplan, A., 2019. A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5-14.
108. Halliwell, L.J., 2015. The Gauss-Markov Theorem: Beyond the BLUE. In *Casualty Actuarial Society E-Forum*.
109. Haltiwanger, J., 2022. Entrepreneurship in the twenty-first century. *Small Business Economics*, 58(1), pp.27-40.
110. Hamilton, R., and Price, L. L., 2019. Consumer journeys: Developing consumer-based strategy. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(2), 187-191.
111. Herman, E., 2022. The interplay between digital entrepreneurship and sustainable development in the context of the EU digital economy: A multivariate analysis. *Mathematics*, 10(10), p.1682.
112. Hsiao, C., 2022. *Analysis of panel data* (No. 64). Cambridge university press.
<https://nationalskillscoalition.org/resource/publications/applying-a-racial-equity-lens-to-digital-literacy/>
<https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/cracking-the-code-on-digital-talent>
113. Huang, P. and Mithas, S., 2024. Artificial Intelligence and Digital Platforms: Implications for Value Creation and Capture. *Available at SSRN 5008447*.
114. Hull, C. E., Hung, Y. T. C., Hair, N., Perotti, V., & DeMartino, R. (2007). Taking advantage of digital opportunities: A typology of digital entrepreneurship. *International Journal of Networking and Virtual Organisations*, 4(3), 290–303.
115. Hund, A., Wagner, G., Beimborn, D. and Weitzel, T., 2021. Digital innovation: Review and novel perspective. *Journal of Strategic Information Systems*, 30(4), 101695.
116. Idemudia, S.O., Chima, O.K., Ezeilo, O.J., Ojonugwa, B.M. and Adesuyi, A.O.M.O., 2023. Digital infrastructure barriers faced by SMEs in transitioning to smart business models. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, 10(4), pp.353-370.

117. International Telecommunication Union (ITU) (2021). *Digital Development Country Profile: North Macedonia*. Geneva: ITU. Available at: https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Europe/Documents/Publications/Digital%20Development%20Country%20Profiles/Digital%20Development%20Country%20Profile_North%20Macedonia_%2006.12.21.pdf
118. International Trade Administration., 2024. *North Macedonia - Digital Economy*. Country Commercial Guides. Available at: [North Macedonia - Digital Economy](#)
119. Isenberg, D.J., 2010. How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard business review*, 88(6), pp.40-50.
120. Işık, M. and Çiçek, B., 2020. The role of social capital, self-efficacy and self-esteem on entrepreneurial intention from the perspective of the theory of planned behavior. *Turkish Studies-Economics, Finance, Politics* , 15 (1), pp.185-206.
121. Işık, Ö., Jones, M. C. and Sidorova, A., 2013. Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision environments. *Information & Management*, 50(1), 13-23.
122. Jagongo, A. and Kinyua, C., 2013. The social media and entrepreneurship growth. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3(10), 213-227.
123. Jamali, D., Lund-Thomsen, P. and Jeppesen, S., 2017. SMEs and CSR in developing countries. *Business & society*, 56(1), pp.11-22.
124. Jordan, M. I. and Mitchell, T. M., 2015. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255-260.
125. Kádárová, J., Lachvajderová, L. and Sukopová, D., 2023. Impact of Digitalization on SME Performance of the EU27: Panel Data Analysis. *Sustainability*, 15(13), p.9973.
126. Kádárová, J., Lachvajderová, L. and Sukopová, D., 2023. Impact of digitalization on SME performance of the EU27: Panel data analysis. *Sustainability*, 15(13), pp.9973.
127. Kara, O., Altinay, L., Bağış, M., Kurutkan, M.N. and Vatankhah, S., 2024. Institutions and macroeconomic indicators: entrepreneurial activities across the world. *Management Decision*, 62(4), pp.1238-1290.
128. Karapanos, E., Teixeira, P. and Gouveia, R., 2016. Need fulfillment and experiences on social media: A case on Facebook and WhatsApp. *Computers in Human Behavior*, 55, 888-897.
129. Karl, K. A., Peluchette, J. V. and Aghakhani, N., 2022. Virtual work meetings during the COVID-19 pandemic: The good, bad, and ugly. *Small Group Research*, 53(3), 343-365.
130. Kenney, M. and Zysman, J., 2016. The rise of the platform economy. *Issues in Science and Technology*, 32(3), 61–69.
131. Khajeheian, D., 2012. New venture creation in social media platform; Towards a framework for media entrepreneurship. In *Handbook of social media management: Value chain and business models in changing media markets* (pp. 125-142). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

132. Khanna, T. and Palepu, K. G., 2010. *Winning in Emerging Markets: A Road Map for Strategy and Execution*. Harvard Business Press.
133. Khatun, M., Hossain, R., Bhuiyan, M.R.I., Tabassum, M.N. and Riaj, M.A.J., 2025. Green Entrepreneurship and Digital Transformation for Sustainable Development: A Systematic Review. *Digitizing Green Entrepreneurship*, pp.153-180.
134. Kirzner, I.M., 2015. *Competition and entrepreneurship*. University of Chicago press.
135. Kniffin, K.M., Narayanan, J., Anseel, F., Antonakis, J., Ashford, S.P., Bakker, A.B., Bamberger, P., Bapuji, H., Bhawe, D.P., Choi, V.K. and Creary, S.J., 2021. COVID-19 and the workplace: Implications, issues, and insights for future research and action. *American psychologist*, 76(1), p.63.
136. Knight, F.H., 1965. *Risk, uncertainty and profit*. Рипол Классик.
137. Koch, T. and Windsperger, J., 2017. Seeing through the network: Competitive advantage in the digital economy. *Journal of organization design*, 6(1), p.6.
138. Kohli, R. and Melville, N. P., 2019. Digital innovation: A review and synthesis. *Information Systems Journal*, 29(1), 200-223.
139. Kollmann, T., Kleine-Stegemann, L., de Cruppe, K. and Strauss, C., 2022. Eras of digital entrepreneurship: connecting the past, present, and future. In *Handbook of digital entrepreneurship* (pp. 49-73). Edward Elgar Publishing.
140. Kooskora, M., 2020. The role of an entrepreneurial mindset in digital transformation-case study of the estonian business school. In *Digital entrepreneurship: Impact on business and society* (pp. 143-164). Cham: Springer International Publishing.
141. Kraus, S., Palmer, C., Kailer, N., Kallinger, F.L. and Spitzer, J., 2019. Digital entrepreneurship: A research agenda on new business models for the twenty-first century. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 25(2), pp.353-375.
142. Kshetri, N., 2018. Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89.
143. Kudina, O. and van de Poel, I., 2024. A sociotechnical system perspective on AI. *Minds and Machines*, 34(3), p.21.
144. Lamine, W., Fayolle, A., Jack, S. and Audretsch, D., 2023. Impact of digital technologies on entrepreneurship: Taking stock and looking forward. *Technovation*, 126, p.102823.
145. Lee, I. and Lee, K., 2015. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431-440.
146. Li, J. and Yao, M., 2021. New framework of digital entrepreneurship model based on artificial intelligence and cloud computing. *Mobile Information Systems*, 2021, 3080160.

147. Likert, R., 1932. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
148. Lokce, A., Economic Transformation of North Macedonia Post-1991: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. *FROM TRANSITION TO TRANSFORMATION: AN ECONOMIC ANALYSIS OF NORTH MACEDONIA (1991-2023)*, p.387.
149. Lopes, J.M., Gomes, S. and Nogueira, E., 2025. Educational insights into digital entrepreneurship: the influence of personality and innovation attitudes. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 14(1), p.16.
150. Mahesh, B., 2020. Machine learning algorithms-a review. *International Journal of Science and Research*, 9(1), 381-386.
151. Malewska, K., Cyfert, S., Chwiłkowska-Kubala, A., Mierzejewska, K. and Szumowski, W., 2024. The missing link between digital transformation and business model innovation in energy SMEs: The role of digital organisational culture. *Energy Policy*, 192, p.114254.
152. Małkowska, A., Urbaniec, M. and Kosała, M., 2021. The impact of digital transformation on European countries: Insights from a comparative analysis. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 16(2), pp.325-355.
153. Mammadli, E. and Klivak, V., 2020. Measuring the Effect of the Digitalization. In *Measuring the effect of the digitalization: Mammadli, Elvin| uKlivak, Vsevolod*. Tartu: The University of Tartu FEBA.
154. Mariusz, S., Mathew, H. and Lutz, G., 2021. *Digital Entrepreneurship: Impact on Business and Society*. Springer Nature.
155. Maseda, A., Iturralde, T. and Arzubiaga, U., 2025. Unpacking the role of entrepreneurial orientation in the digital transformation of family SMEs: The importance of leadership structure and generational involvement. *Technological Forecasting and Social Change*, 219, p.124248.
156. Matthess, M. and Kunkel, S., 2020. Structural change and digitalization in developing countries: Conceptually linking the two transformations. *Technology in society*, 63, p.101428.
157. Министерство за економија и труд, 2025. *Стратегија за мали и средни претпријатија 2025–2030*. Скопје.
158. McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T.H., Patil, D.J. and Barton, D., 2012. Big data. *The management revolution. Harvard Bus Rev*, 90(10), pp.61-67.
159. McKinsey & Company., 2023. Cracking the Code on Digital Talent: Strategies for Attraction and Retention. McKinsey Digital Report. Available at:
160. Miorandi, D., Sicari, S., De Pellegrini, F. and Chlamtac, I., 2012. Internet of Things: Vision, applications and research challenges. *Ad Hoc Networks*, 10(7), 1497-1516.
161. Mittermeier, F., Hund, A. and Beimborn, D., 2022. Digital Innovation Entrepreneurship: A Review and Research Agenda. In *Academy of Management*

- Proceedings* (Vol. 2022, No. 1, p. 18137). Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.
162. Montag, C., Błaszczewicz, K., Sariyska, R., Lachmann, B., Andone, I., Trendafilov, B., Eibes, M. and Markowetz, A., 2015. Smartphone usage in the 21st century: who is active on WhatsApp?. *BMC research notes*, 8(1), p.331.
 163. Muhammad, I., 2015. Supervised machine learning approaches: A survey. *ICTACT Journal on Soft Computing*.
 164. Nambisan, S., 2017. Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship. *Entrepreneurship theory and practice*, 41(6), pp.1029-1055.
 165. Nambisan, S., Wright, M., and Feldman, M., 2019. The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research Policy*, 48(8), 103773.
 166. National Skills Coalition., 2020. Applying a Racial Equity Lens to Digital Literacy:. Washington, DC: National Skills Coalition. Available at:
 167. Nazarova, G., Honcharova, S., Nazarov, N. and Khomenko, P., 2024. Impact of digitalization of the economy on transformation of the labor market: opportunities and threats. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 3(56).
 168. Necheporenko, I. and Hrytsenko, K., 2025. Digital marketing strategies for entrepreneurial success in the modern market. *Ekonomichnyy analiz*, 35(1), pp.334-339.
 169. Neeley, T. and Leonardi, P., 2022. Developing a digital mindset. *Harvard business review*, 100(5-6), pp.50-55.
 170. Nicolescu, A.C., Lobonț, O.R., Vătavu, S. and Bozga, E., 2024. Entrepreneurship and digitalisation in EU: twinning insights through a panel threshold regression. *Journal of Business Economics and Management*, 25(2), pp.315-336.
 171. North, D.C., 1990. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge university press.
 172. Nurmi, N. and Pakarinen, S., 2023. Virtual meeting fatigue: Exploring the impact of virtual meetings on cognitive performance and active versus passive fatigue. *Journal of occupational health psychology*, 28(6), p.343.
 173. Obschonka, M. and Audretsch, D. B., 2020. Artificial intelligence and big data in entrepreneurship: A new era has begun. *Small Business Economics*, 55(3), 529-539.
 174. OECD, 2021b. The Digital Transformation of SMEs. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship. Paris: OECD Publishing.
 175. OECD. 2021a. *SMEs Going Digital: Policy challenges and recommendations*. OECD Publishing.
 176. Orellana, S., 2017. Digitalizing collaboration. *Research-Technology Management*, 60(5), pp.12-14.

177. Osterwalder, A. and Pigneur, Y., 2010. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. John Wiley & Sons.
178. Pakhnenko, O.M. and Zhang, K., 2024. Improving international business efficiency with digital technologies.
179. Pan, W., Xie, T., Wang, Z. and Ma, L., 2022. Digital economy: An innovation driver for total factor productivity. *Journal of Business Research*, 139, 303-311.
180. Parker, G.G., Van Alstyne, M.W. and Choudary, S.P., 2016. *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you*. WW Norton & Company.
181. Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J. and Teppola, S., 2017. Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. *International journal of information systems and project management*, 5(1), pp.63-77.
182. Paul, J., Alhassan, I., Binsaif, N., and Singh, P., 2023. Digital entrepreneurship research: A systematic review. *Journal of Business Research*, 156, 113507.
183. Pinto, H., Nogueira, C. and Vieira, G., 2023. Digitalisation landscape in the European Union: Statistical insights for a Digital Transformation. *European Public & Social Innovation Review*, 8(1), pp.20-38.
184. Polyakov, M. and Kovshun, N., 2021. Diffusion of innovations as a key driver of the digital economy development. *Baltic Journal of Economic Studies*, 7(1), pp.84-92.
185. Popovič, A., Hackney, R., Coelho, P. S. and Jaklič, J., 2012. Towards business intelligence systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. *Decision Support Systems*, 54(1), 729-739.
186. Quas, A., Mason, C., Compañó, R., Testa, G. and Gavigan, J.P., 2022. The scale-up finance gap in the EU: Causes, consequences, and policy solutions. *European Management Journal*, 40(5), pp.645-652.
187. Rachinger, M., Rauter, R., Müller, C., Vorraber, W. and Schirgi, E., 2019. Digitalization and its influence on business model innovation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(8), 1143-1160.
188. Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J. and Wohlgenannt, I., 2020. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.
189. Radicic, D., & Petković, S. 2023. Impact of digitalization on technological innovations in small and medium-sized enterprises (SMEs). *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122474.
190. Rahmi, E., Darmansyah, D., Yulastri, A. and Handrianto, C., 2025. Bridging Entrepreneurship Education and Digital Transformation: A Novel Experiential Learning Model for Entrepreneurial Mindset Development. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(4), pp.640-660.

191. Razak, N., Syamsu, N., Djunaid, M.R. and Tenriolle, A., 2024. Exploring Digital Entrepreneurship: A Qualitative Study on New Business Models and Digital Marketing Strategies. *Golden Ratio of Marketing and Applied Psychology of Business*, 4(2), pp.140-151.
192. Reddy, S. and Reinartz, W., 2017. Digital transformation and value creation: Sea change ahead. *GfK Marketing Intelligence Review*, 9(1), 10-17.
193. Restrepo-Morales, J.A., Ararat-Herrera, J.A., López-Cadavid, D.A. and Camacho-Vargas, A., 2024. Breaking the digitalization barrier for SMEs: a fuzzy logic approach to overcoming challenges in business transformation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(1), p.84.
194. Ries, E., 2011. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Crown Business.
195. Risteska, A., Odzaklieska, D. and Spaseska, T., 2022. The importance of innovation strategy for SMEs growth-evidence from North Macedonia.
196. Ross, P. K. and Blumenstein, M., 2015. Cloud computing as a facilitator of SME entrepreneurship. *Technology Analysis & Strategic Management*, 27(1), 87-101.
197. Sadigov, R., 2022. Impact of digitalization on entrepreneurship development in the context of business innovation management. *Marketing i menedžment inovacij*, (1), pp.167-175.
198. Sahut, J. M., Iandoli, L. and Teulon, F., 2021. The age of digital entrepreneurship. *Small Business Economics*, 56(3), 1159–1169. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00260-8>
199. Sarker, I. H., 2021. Machine learning: Algorithms, real-world applications and research directions. *SN Computer Science*, 2(3), 1-21.
200. Schumpeter, J. A., & Opie, R. (1934). *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Harvard University Press.
201. Schwertner, K., 2017. Digital transformation of business. *Trakia Journal of Sciences*, 15(1), pp.388-393.
202. Secundo, G., Del Vecchio, P. and Mele, G., 2021. Social media for entrepreneurship: myth or reality? A structured literature review and a future research agenda. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 27(1), pp.149-177.
203. Shane, S. and Venkataraman, S., 2000. The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review*, 25(1), 217-226.
204. Soluk, J., Kammerlander, N. and Darwin, S., 2021. Digital entrepreneurship in developing countries: The role of institutional voids. *Technological Forecasting and Social Change*, 170, p.120876.
205. Spanagel, F.F., 2021. Identification And Classification Of Risks Of Entrepreneurs In The Digital Economy. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*.

206. Spigel, B., 2017. The relational organization of entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneurship theory and practice*, 41(1), pp.49-72.
207. Stam, E., 2015. *Entrepreneurial ecosystems and regional policy: A sympathetic critique*. Utrecht University School of Economics (No. 15-07). Discussion Paper Series.
208. Stolterman, E. and Fors, A.C., 2004. Information technology and the good life. *Information systems research: relevant theory and informed practice*, pp.687-692.
209. Stolze, A., Sailer, K. and Gillig, H., 2018, September. Entrepreneurial mindset as a driver for digital transformation—a novel educational approach from university-industry interactions. In *International Conference on Innovation and Entrepreneurship* (pp. 806-XXI). Academic Conferences International Limited.
210. Sussan, F. and Acs, Z.J., 2017. The digital entrepreneurial ecosystem. *Small Business Economics*, 49, pp.55-73.
211. Szajt, M., Smolağ, K. and Chomiak-Orsa, I., 2024. Digitization in European Union countries. Convergence analysis based on DESI. *Procedia Computer Science*, 246, pp.5448-5457.
212. Tapscott, D. and Tapscott, A., 2017. How blockchain will change organizations. *MIT Sloan Management Review*, 58(2), 10-13.
213. Teece, D. J., 2007. Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350.
214. Teece, D. J., 2018. Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world. *Research Policy*, 47(8), 1367-1387.
215. Teece, D.J., Pisano, G. and Shuen, A., 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), pp.509-533.
216. Telukdarie, A., Dube, T., Matjuta, P. and Philbin, S., 2023. The opportunities and challenges of digitalization for SME's. *Procedia Computer Science*, 217, pp.689-698.
217. Thornton, P.H., Ocasio, W. and Lounsbury, M., 2012. *The institutional logics perspective: A new approach to culture, structure, and process*. Oxford University Press.
218. Turcan, R., Turcan, I. and Stratila, A., 2022. The impact of digitalization on the development of entrepreneurial performance in the context of globalization. In *European integration through the strengthening of education, research, innovations in Eastern Partnership Countries* (pp. 165-171).
219. UNCTAD., 2025. Breaking down barriers for women digital entrepreneurs: Insights from Africa. *United Nations Conference on Trade and Development*.
220. UNEP (United Nations Environment Programme), 2024. Digital Technologies for Environmental Peacebuilding. Horizon Scanning of Opportunities & Risks. Available at:

221. Usman, F.O., Kess-Momoh, A.J., Ibeh, C.V., Elufioye, A.E., Ilojany, V.I. and Oyeyemi, O.P., 2024. Entrepreneurial innovations and trends: A global review: Examining emerging trends, challenges, and opportunities in the field of entrepreneurship, with a focus on how technology and globalization are shaping new business ventures. *International Journal of Science and Research Archive*, 11(1), pp.552-569.
222. Usman, M.A. and Sun, X., 2023. The impact of digital platforms on new startup performance: Strategy as moderator. *Heliyon*, 9(12).
223. van Tonder, C., Bossink, B., Schachtebeck, C. and Nieuwenhuizen, C., 2024. The effect of digitally-driven business model innovation on business performance. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 36(6), pp.944-977.
224. von Briel, F., Recker, J., Selander, L., Jarvenpaa, S.L., Hukal, P., Yoo, Y., Lehmann, J., Chan, Y., Rothe, H., Alpar, P. and Fürstenau, D., 2021. Researching digital entrepreneurship: Current issues and suggestions for future directions. *Communications of the Association for Information Systems*, 48(1), p.33.
225. Vrana, J. and Singh, R., 2021. Digitization, digitalization, and digital transformation. *Handbook of nondestructive evaluation 4.0*, pp.1-17.
226. Waizenegger, L., McKenna, B., Cai, W. and Bendz, T., 2020. An affordance perspective of team collaboration and enforced working from home during COVID-19. *European Journal of Information Systems*, 29(4), 429-442.
227. Weill, P. and Woerner, S. L., 2018. *What's Your Digital Business Model? Six Questions to Help You Build the Next-Generation Enterprise*. Harvard Business Press.
228. Westerlund, M., 2020. Digitalization, internationalization and scaling of online SMEs. *Technology Innovation Management Review*, 10(4).
229. Witschel, D., Döhla, A., Kaiser, M., Voigt, K. I. and Pfletschinger, T., 2019. Riding on the wave of digitization: Insights how and under what settings dynamic capabilities facilitate digital-driven business model change. *Journal of Business Economics*, 89(8-9), 1023-1095.
230. Wood, R., 2024. E-commerce and E-business. *Introduction to Information Systems Management*.
231. World Bank., 2023. *Developing Entrepreneurial Ecosystems for Digital Businesses and Beyond*. The World Bank.
232. World Economic Forum., 2024a. Optimizing Digital Transformation with Technology and Talent. Geneva: World Economic Forum. Available at: <https://www.weforum.org/stories/2024/09/unlocking-the-full-potential-of-digital-transformation-through-technology-and-talent/>
233. World Economic Forum., 2024b. *Empowering Small and Medium-Sized Enterprises through Digital Business Model Innovation*. World Economic Forum. Available at: <https://www.weforum.org/publications/empowering-small-and-medium-sized-enterprises-through-digital-business-model-innovation/>

234. Wu, Y. and Ziwei, L., 2024. Digital transformation, entrepreneurship, and disruptive innovation: evidence of corporate digitalization in China from 2010 to 2021. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(163).
235. Xie, X., Han, Y., Anderson, A. and Ribeiro-Navarrete, S., 2022. Digital platforms and SMEs' business model innovation: Exploring the mediating mechanisms of capability reconfiguration. *International Journal of Information Management*, 65, 102513.
236. Xu, C. and Cho, S.E., 2025. Factors Affecting Human–AI Collaboration Performances in Financial Sector: Sustainable Service Development Perspective. *Sustainability*, 17(10), p.4335.
237. Yoo, Y., Henfridsson, O. and Lyytinen, K., 2010. Research commentary—The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. *Information Systems Research*, 21(4), 724-735.
238. Yunis, M., El-Kassar, A.N. and Tarhini, A., 2017. Impact of ICT-based innovations on organizational performance: The role of corporate entrepreneurship. *Journal of enterprise information management*, 30(1), pp.122-141.
239. Zangian, S., Maleki Minbashrazgah, M., Feiz, D. and Zarei, A., 2023. Digital Business Strategy to Enter International Markets Based on the Cloud Computing Paradigm. *Journal of Executive Management*, 14(28), pp.317-353.
240. Zhai, Y., Yang, K., Chen, L., Lin, H., Yu, M. and Jin, R., 2023. Digital entrepreneurship: global maps and trends of research. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 38(3), pp.637-655.
241. Zhao, F. and Collier, A., 2020. Digital entrepreneurship: Research and practice. In *9th Annual conference of the EuroMed academy of business* (pp. 2173-2182). EuroMed Academy of Business.
242. Zhao, L., 2023. How the Digital Divide Affects America's Rural Small Businesses. *Notes from the Field*, (20230907).
243. Zheng, X., 2024. How does a firm's digital business strategy affect its innovation performance? An investigation based on knowledge-based dynamic capability. *Journal of Knowledge Management*, 28(8), pp.2324-2356.
244. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X. and Wang, H., 2017. An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. In *2017 IEEE International Congress on Big Data* (pp. 557-564). IEEE.
245. Zittrain, J., 2009. *The future of the internet: and how to stop it*. Penguin UK.
246. Zott, C., Amit, R., and Massa, L., 2011. The business model: Recent developments and future research. *Journal of Management*, 37(4), 1019–1042. <https://doi.org/10.1177/0149206311406265>

ПРИЛОЗИ

Прилог бр. 1: Анкетен прашалник

Дел 1: Општи карактеристики на испитаникот

1. Ве молиме наведете го Вашиот пол:

- а) Женски
- б) Машки

2. Колку години имате?

3. Кој е Вашиот највисок степен на образование?

- а) Средно образование
- б) Високо образование
- в) Магистер на науки
- г) Доктор на науки

4. Која е Вашата работна позиција?

- а) Вработен во микро, мало или средно претпријатие до 250 вработени
- б) Вработен во големо претпријатие со над 250 вработени
- в) Самовработен со свои вработени (сопственик на компанија)
- г) Самовработен без свои вработени (трговец поединец)
- д) Фриленсер – не е во постојан работен однос (работи проектно/хонорарно за различни клиенти)
- ѓ) Невработен
- е) Студент
- ж) Друго (наведете)

5. Со која индустрија се поврзани вашите работни активности?

- а) Технологии –ИТ
- б) Финансии и осигурување
- в) Трговија на мало
- г) Трговија на големо
- д) Телекомуникации
- ѓ) Човечки ресурси
- е) Производство
- ж) Образование
- з) Услуги
- с) Друго (наведете)

6. Колку години сте ангажирани со овие работни активности?

Дел 2: Претприемачки статус

7. Во која мера сте вклучени во претприемачките активности?

- а) Не сум вклучен
- б) Вклучен сум во мала мера
- в) Умерено сум вклучен
- г) Вклучен сум во голема мера
- д) Вклучен сум во многу голема мера

8. Дали во моментот:

- а) Размислувам за започнување бизнис
- б) Размислувам за самовработување/фриленсерство
- в) Имам нов бизнис (помалку од 42 месеци)
- г) Имам воспоставен бизнис (повеќе од 42 месеци)
- д) Не планирам да започнам претприемачка активност во следните 3 години
- ѓ) Друго (наведете)

Дел 3: Претприемачка вклученост

9. Активно сум вклучен/а во развој на бизнис идеи или проекти.

- а) Не сум вклучен
- б) Вклучен сум во мала мера
- в) Умерено сум вклучен
- г) Вклучен сум во голема мера
- д) Вклучен сум во многу голема мера

10. Редовно учествувам во носење претприемачки одлуки.

- а) Не сум вклучен
- б) Вклучен сум во мала мера
- в) Умерено сум вклучен
- г) Вклучен сум во голема мера
- д) Вклучен сум во многу голема мера

11. Преземам иницијатива за нови можности или иновации.

- а) Не, воопшто
- б) Ретко
- в) Понекогаш
- г) Често
- д) Многу често

12. Подготвен/а сум да преземам ризик поврзан со бизнис активности.

- а) Не, воопшто
- б) Ретко
- в) Понекогаш
- г) Често
- д) Многу често

Дел 4: Претприемачка активност

13. Активно учествувам во иновирање производи.
- а) Не сум вклучен
 - б) Вклучен сум во мала мера
 - в) Умерено сум вклучен
 - г) Вклучен сум во голема мера
 - д) Вклучен сум во многу голема мера
14. Активно учествувам во иновирање бизнис процеси.
- а) Не сум вклучен
 - б) Вклучен сум во мала мера
 - в) Умерено сум вклучен
 - г) Вклучен сум во голема мера
 - д) Вклучен сум во многу голема мера
15. Активно соработувам со други иновативни бизниси.
- а) Не, воопшто
 - б) Ретко
 - в) Понекогаш
 - г) Често
 - д) Многу често
16. Учествувам во заеднички активности на приватниот и јавниот сектор.
- а) Не сум вклучен
 - б) Вклучен сум во мала мера
 - в) Умерено сум вклучен
 - г) Вклучен сум во голема мера
 - д) Вклучен сум во многу голема мера
17. Мојата работна позиција е трансформирана со користење технологии (односно, значително се промениле начинот на извршување на работните задачи, потребните вештини или работните процеси како резултат од примена на дигитални алатки и технологии).
- а) Воопшто не се согласувам
 - б) Делумно не се согласувам
 - в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
 - г) Се согласувам
 - д) Во целост се согласувам
18. Активно учествувам во создавање патенти, на трговски марки и на индустриски дизајни.
- а) Не сум вклучен
 - б) Вклучен сум во мала мера
 - в) Умерено сум вклучен
 - г) Вклучен сум во голема мера
 - д) Вклучен сум во многу голема мера

Дел 5: Дигитални технологии, алатки и платформи

19. Фиксен широкопојасен интернет (жичен интернет во домот или деловниот простор).

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

20. Фиксен широкопојасен интернет со висок капацитет (оптичка мрежа).

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

21. Мобилен широкопојасен интернет (4G/5G).

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

22. Дигитални алатки за комуникација и споделување информации (e-mail, Zoom, Teams).

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

23. Социјални медиуми и социјални мрежи.

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

24. Онлајн платформи за продажба или промоција (е-комерција) во земјата.

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

25. Онлајн платформи за продажба или промоција (е-комерција) во странство.

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

26. Дигитални алатки за организација и управување (cloud, големи податоци, CRM, ERP, податочна аналитика).

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

27. Вештачка интелигенција (AI).

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

28. Интернет на нештата (IoT).

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

29. Дигитални услуги на е-влада за граѓани или за бизниси.

- а) Воопшто не користам
- б) Користам во мала мера
- в) Умерено користам
- г) Користам во голема мера
- д) Користам во многу голема мера

Дел 6: Дигитална трансформација

30. Дигиталните технологии се клучни за функционирањето на моите активности.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

31. Дигитализацијата ми овозможува поголема ефикасност и флексибилност.

- а) Воопшто не се согласувам

- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

32. Користам дигитални решенија за подобрување на конкурентноста.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

33. Подготвен/а сум да воведам нови дигитални технологии во иднина.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

34. Перформансот на моите (претприемачките) активности се подобрува со користење на дигиталните технологии и вештачката интелигенција.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

Дел 7: Перцепција на способности – проценка на сопствените способности

35. Поседувам знаења и вештини потребни за започнување бизнис.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

36. Поседувам основни знаења и дигитални вештини за користење интернет, комуницирање и креирање дигитална содржина.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

37. Поседувам доволни дигитални вештини за користење современи напредни дигитални алатки за комуницирање и креирање содржини.

- а) Воопшто не се согласувам

- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

38. Постојано ги надградувам моите претприемачки и дигитални вештини.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

Дел 8: Креативни аутпути

39. Во моите (претприемачки) активности редовно воведувам нови или подобрени производи или услуги.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

40. Во моите (претприемачки) активности користам креативни решенија (дизајн, бренд, маркетинг содржини) за да се издвојува на пазарот.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

41. Креативноста и знаењето играат важна улога во создавањето вредност.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

42. Успешно ги претворам идеите и креативните решенија во конкретни деловни резултати.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

Дел 9: Нематеријални средства

43. Во моите (претприемачки) активности значајна вредност имаат нематеријални елементи како бренд, знаење и репутација.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

44. Користам дигитални алатки, софтвер или податоци како важен ресурс во работењето.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

45. Интелектуалната сопственост (идеи, содржини, дизајн, решенија) претставува важен дел од мојата (претприемачка) активност.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

46. Вложувам во развој на знаење, бренд или организациски процеси кои не се физички, но создаваат вредност.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

Дел 10: Деловно опкружување

47. Регулативата и законите во мојата земја овозможуваат предвидливо и стабилно започнување и водење претприемачки потфати.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

48. Јавните политики и институциите ја поддржуваат претприемачката активност.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам

- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

49. Општеството во мојата земја има позитивен став кон претприемништвото и бизнис иницијативите.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

50. Деловното опкружување ме мотивира да започнам или развивам претприемачки активности.

- а) Воопшто не се согласувам
- б) Делумно не се согласувам
- в) Ниту се согласувам ниту не се согласувам
- г) Се согласувам
- д) Во целост се согласувам

Дел 11: Општ дел прашања

51. Кои се најголемите предизвици со кои се соочувате при користење на дигиталните алатки и дигиталните платформи за извршување на претприемачките активностите?

52. Доколку не користите дигитални алатки во претприемачките активности, наведете ги причините:
