



РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“–Скопје

Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство



М-р Ермира Идризи

ИНДИКАТОРИ ЗА УСПЕХ ВО Е-УЧЕЊЕ

- ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА -

Изработил:

м-р Ермира Идризи

Ментор:

Проф. д-р Сонја Филипоска

Проф. д-р Владимир Трајковиќ

Скопје, 2021

Ментор:

Проф. д-р Соња Филопоска
Проф. д-р Владимир Трајковиќ

Комисија за оцена и одбрана:

Датум на одбрана:

Датум на промоција:

Дисертацијата е од областа на техничките науки

Апстракт

Никогаш немало поголема потреба за усогласен, инклузивен и взаемно глобален пристап кон упатствата за најдобрите практики за онлајн образование. Едукаторите и студентите треба да се прилагодат на овој начин на настава и учење, изложувајќи ги во тој процес и можностите и предизвиците. Ќе ги разгледаме и двете перспективи на образовниот процес преку Интернет, и тоа од аспектите на настава и на учење, и ќе ги споредиме со традиционалниот начин на настава и учење во училишта.

Едукаторите треба да користат различни методички пристапи во учењето преку Интернет. Треба да подготвуваат материјали погодни за овој начин на предавања и да имаат дигитални компетенции за да обезбедат соодветни упатства за онлајн учење. Едукаторите стекнуваат нови можности за професионален развој во онлајн опкружување преку употреба на дигитализирани материјали, но соочувајќи се и со предизвиците на новата технологија. Дигиталните компетенции за наставниците се од витално значење за проценка и понатамошно развивање на нивните способности.

Гледајќи од гледна точка на студентите, многу променливи придонесуваат за академското достигнување на учениците. Фокусот на напорите е насочен кон идентификување како особините на личноста и стилите на предавања придонесуваат за академски достигнувања за време на учењето преку Интернет. Друг фактор што беше утврден како важен беше полот, т.е. како машките и женските ученици се разликуваат во карактерните црти, кои стилови на учење ги претпочитаат, и каков е нивниот успех во онлајн предавањата. Малата застапеност на жените при онлајн учење е комплексно прашање со различни причини и различни пристапи за решавање на истото, каде најверојатно родовите разлики се причинети од желби и избор, а не од способност и учинок.

Бидејќи различни показатели водат кон различни нивоа на успех, една од целите на оваа теза е да се испита влијанието на особините на личноста, стилите на учење, полот и факторите на курсот преку Интернет (тешкотија на курсот, групна припадност, обезбедени материјали, итн.) врз академскиот успех на студенти кои посетуваат курсеви преку Интернет и нивната севкупна стапка на успех преку традиционална настава. Перформансите на учениците во онлајн учењето е се уште нова перцепција, а приличен број на детали се уште не се познати, во спротивност со деталите познати во однос на традиционалните методи на учење. Различни типови на ученици различно реагираат на онлајн и традиционални курсеви.

За да се разбере како различните индикатори влијаат врз академските достигнувања на студентите во онлајн опкружување, беше извршена студија на случај во која од студентите беше побарано да посетуваат два курсеви преку Интернет, со различни нивоа на тежина, во текот на еден семестар. Користена е статистичка анализа за да се утврди кои фактори се значајни за академскиот успех на студентите кои посетуваат онлајн курсеви, како и за нивниот севкупен академски успех. Наодите од студијата укажуваат дека студентките се доверливи и независни (автономни) студенти кои можат да ги надминат своите машки колеги за време на традиционалните курсеви, но во тек на онлајн курсевите, машките студенти сè уште малку ги надминуваат женските студенти. Особеноста на свеста е предиктор за успех, без оглед на полот и опкружувањето за учење, додека особината на невротизам има негативно влијание во традиционалното опкружување за учење. Сложеноста (тешкотијата) на курсот има влијание врз резултатите од тестот, а стилите на учење потешко се идентификуваат на онлајн предавања.

Забелешка за благодарност

Во овој момент, би сакал да им се заблагодарам на сите што придонесоа за успехот на оваа теза со својата професионална и лична поддршка.

Прво и најважно, јас сум многу благодарен за насоките и помошта дадена од моите супервизори, проф. Соња Филопоска и проф. Владимир Трајковиќ за време на мојот д-р. Студии. Нивните совети, охрабрувања и трпеливост биле од суштинско значење. Нивното огромно знаење и долгогодишно искуство ми послужија како извор на инспирација во текот на моите академски студии и секојдневниот живот. На крајот, нивната упорност, сочувство и поддршка ми дадоа сила да го завршам ова долго патување.

Исто така, би сакал да му се заблагодарам на мојот брат Гезим Идризи, за неговата мотивација и засилување со неговите непроценливи совети и повратни информации за моето истражување и што секогаш ми давав голема поддршка на мојата работа.

Би сакал да им изразам најголема благодарност на моите родители Нагиб и Лирије Идризи, кои жртвуваа сè што е сопствено за да го остварам мојот сон. Најмногу сум благодарен на мојот сопруг Флорин и ќерка ми Ела, без нивното огромно разбирање и охрабрување во изминатите неколку години, би било невозможно за мене да ја завршам студијата.

На крај би сакал да им се заблагодарам на сите членови на моето семејство, на сестра ми, на мои пријатели и на сите што ми дадоа сила и помош да ги завршам докторските студии.

Содржина

1. Вовед.....	8
1.1 Преглед на претходни истражувања во оваа област.....	12
1.2 Цел на истражувањето	14
1.3 Општа методологија на истражувањето	15
1.4 Цели	17
1.5 Структура на тезата.....	18
1.6 Референтни статии	19
2. Анализа на дигиталната компетентност на наставниците.....	20
2.1 Дигитална надлежност/компетентност за наставниците	22
2.2 Мерење на дигиталните надлежности/компетенции.....	23
2.3 Методологија.....	25
2.3.1 Компетентност, задача, профил, група	27
3. Преглед на литература за успехот на студентите.....	29
4. Карактерни особини, стилови на учење и пол во е-учењето.....	34
3.1 Карактерни Особини	34
3.2 Стили на учење	35
3.3 Пол.....	36
5. Индикатори за успех во онлине учењето.....	38
4.1 Метод на истражување	38
4.2 Анализа на АНОВА.....	39
6. Родови разлики во учењето преку Интернет	43
5.1 Voxplot Анализа - Пол и карактерни особини	45
5.2 Voxplot Анализа - Пол и стилови на учење.....	47
5.3 Анализи на корелација	50
5.3.1 VARK, Голема Петорка (Big FIVE) со обезбедени материјали	50
5.3.2 Корелација на просекот и резултати од тест.....	52
7. Дискусија	54
7.1 Дигитална компетентност.....	54
7.2 Индикатори за успех во онлајн учење	54
7.3 Родови разлики во онлајн учењето	56

8. Заклучок	58
8.1 Дигитални компетенции	58
8.2 Индикатори за успех во онлајн учењето	58
8.3 Родови разлики во онлајн учењето	60
Користена литература	62

Листа на Слики:

Слика 1. Дијаграм на компонентите на UML	26
Слика 2. Задачи за тест за компетентност Користете сценарио за случаи	28
Слика 3. Користени сценарија за случаи за онлајн курсеви	39
Слика 4. Корелација на знакот. Кодови за резултатите од тестот	43
Слика 5. Корелација на знакот. кодови за севкупен академски успех.....	43
Слика 6. Анализа на примерок - Особини на карактерот и полот	47
Слика 7. Анализа на примероци - стилови на учење и пол.....	49
Слика 8. Корелација на големата петорка со материјали дел. & VARK со доставени материјали- Маишки студенти.....	51
Слика 9. Корелација на Големата петорка со материјали del. & VARK со доставени материјали- Студентки	52
Слика 10. Резултати од тестот и корелација на Успех со одликите, стилот и полот ...	52

Листа на Табели:

Табела 1. АНОВА анализа за резултати од тест (часови преку Интернет)	41
Табела 2. Анализа на ANOVA за севкупен академски успех.....	42
Табела 3. Анализа на карактерни особини.....	45
Табела 4. Анализа на стилови на учењето.....	48

1. Вовед

Влијание на Интернетот и пандемијата Ковид-19. Учењето преку Интернет има голем број на предности кои овозможуваат развивање на посветеноста на поединци и организации за продолжување на образованието, како и проширување на знаењата и вештините [1] [2] [3]. Овој тренд продолжува да се шири и главно е воден од технологијата и зголемената побарувачка за упис во високообразовните институции [4]. Е-учењето има докажани образовни придобивки во споредба со традиционалниот пристап, но се уште не може да се превидат сите социјални придобивки имајќи ја предвид неговата употреба за време на сегашната пандемија на COVID-19 [5]. Призната предност на е-учењето е тоа што тие им даваат поголема удобност и пристапност како на наставникот така и на ученикот. Овие се вредни карактеристики кои ги нудат е-курсовите и овозможуваат ефикасно олеснување на пристапот до материјалите за учење од страна на студентите [6].

За време на пандемијата КОВИД-19 при префрлување на сите курсеви преку Интернет, образовните организации се соочуваат со значителни проблеми со начините на планирање, извршување и евалуација на образовните активности [7] [8]. Меѓутоа, вреди да се спомене дека глобалната пандемија ги отвори можностите на институциите да го ажурираат своето образование и да го насочат својот фокус кон новата технологија. Истражувањето за оваа ненадејна транзиција кон учење преку Интернет е се уште во зачеток и потребно е време за да се оценат можните исходи од оваа неочекувана промена кон учење од далечина [9] [10] [11]. Сепак, организациите за високо образование треба да ги подобрат своите политики врз основа на докази, но и да понудат соодветна грижа за менталното здравје и да се прилагодат на барањата на времето и ситуацијата која се уште се развива [12]. Дадено истражување [13] го анализира одговорот на низа универзитети низ дваесет земји. Повеќето од овие универзитети се префрлија на онлајн образование, а некои од нив беа делумно опремени за оваа иницијатива, обезбедувајќи неколку мешани или целосно Интернет ориентирани понуди. Останатите универзитети имаа многу повеќе проблеми за да овозможат сите курсеви да бидат понудени преку Интернет, и дел од овие проблеми едновремено зависат и од економскиот статусот на земјата, односно дали таа има развиена економија или станува збор за економија во развој [14] [15]. Иако неколку високообразовни институции првично се концентрираа на смената кон мрежното опкружување, акцентот сега е ставен на педагогијата преку Интернет [16].

Предности на онлајн учењето. Неколку мета-анализи се осврнала на ова прашање, генерално заклучувајќи дека добро структурираните курсеви преку Интернет го олеснуваат учењето на студентите [17] [18]. Дискусиите за предностите и недостатоците на онлајн учењето, во споредба со традиционалното образование, се засноваат на различни параметри. На пример, оваа студија [38] укажува на тоа дека образованието лице в лице е тесно поврзано со времето и локацијата. Во таа насока, запишувањето на курсеви на Интернет рапидно расте во последните години [19], како резултат на подобрената околина што им овозможува на индивидуалните корисници да ја задржат контролата над времето, брзината, локацијата, интеракцијата со наставниците и другите учесници. Според Кара [20] сè уште има фактори кои претставуваат предизвик за студентите да можат правилно да учествуваат во далечинско образование. Симонсон [21] дискутира за теоријата на еквивалентност која им помага на инструкторите да им обезбедат на учениците еквивалентни материјали наместо истите материјали кои служат во традиционалните училиници. Кларк [22] дискутира дека во блиска иднина употребата на преносни уреди ќе го прошири учењето користејќи виртуелна и зголемена реалност што ќе понуди поробусно опкружување за студирање. Сепак, проценката на резултатите за различни методолошки ограничувања мора да се направи со големо внимание. Студентите кои доброволно избираат онлајн часови можат да имаат различни карактеристики и цели од студентите кои избираат конвенционални, физички часови. На пример, студентите кои се определуваат за часови преку Интернет може да бидат постари, да имаат деца и да бидат вработени со полно работно време [23] [24] [25]. Образовните институции мораат да управуваат и со ситуацијата кога студентите се на многу начини посposобни да управуваат со новите дигитални алатки во споредба со наставниците. Од голема важност се дигиталните способности и компетенции што се очекуваат од наставниците во дигиталното време, со цел да се олесни ефикасно и креативно учење на нивните ученици, но исто така и да се координира нивниот сопствен одржлив професионален развој во контекст каде што темпото на технолошка иновација постојано расте [26].

Анализа на дигиталните компетенции на наставникот. За релативно кратко време, положбата на наставникот драматично се смени. Бидејќи побарувањата се поголеми за онлајн училиници, барањата за знаење и дигитална компетентност се зголемија. Во споредба со традиционалното опкружување, наставниците треба да добро да се снаоѓаат во користењето на ИКТ, комуникацијата и создавањето соодветна е-содржина за учениците.

Образовните институции мораат да се справат со ситуацијата кога студентите се на многу начини поспособни да ракуваат со нови дигитални алатки отколку наставниците [152]. Бројни меѓународни иницијативи имаат за цел развој на порелевантни рамки за дигитални компетенции за наставниците. Ние ја дефинираме компетентноста како интегрирано множество на лични карактеристики (на пр. вештини, знаење, ставови, социјален капитал) што ги поседува или треба да ги развие поединецот за да изврши активност во специфичен контекст поврзан со работата [153].

Образовни теории. Од суштинско значење е образовната институција да го прилагоди педагошкиот систем кој ги содржи различните аспекти на онлајн учењето, што многу се разликува од традиционалното образование. Традиционалните теории на учење како [27] бихејвиоризмот, когнитивизмот и конструктивизмот имаат големо влијание врз традиционалната методологија на учење и поучување. Бихевиоризмот претпоставува дека учењето е опишливо и реално, како компјутерски механизам на акумулираната пракса. За разлика од бихејвиоризмот, когнитивизмот нагласува внатрешни механизми за учење и им сугерира на учениците да го користат знаењето за да разберат, и дека истото може да се обработи и добие спрема потреби. Конструктивизмот става акцент на учењето како реакција на бихејвиоризмот и когнитивизмот, тврдејќи дека учениците создаваат знаење од сопствените интеракции. Дигиталното време бара нови концепти за тоа како се случува учењето. Теоријата на Конективизмот тврди дека знаењето се шири преку мрежа на врски и затоа учењето се состои од способност да се конструираат и навигираат тие мрежи [28]. Иако конективизмот се фокусира на тоа каде се добиваат информации и како учениците комуницираат на Интернет, ризоматското учење се фокусира на тоа како учениците пристапуваат до мрежата и бараат знаење како иновативно барање за разбирање. Ризоматското учење [29] [30] [31] се заснова на премисата дека знаењето е робусно, нелинеарно и непредвидливо и ги проширува овие концепти на процесот на учење. Од теоретска гледна точка, откриено е дека онлајн учењето е од интердисциплинарен тип и е подложно на постојана транзиција. Затоа, наместо да се држиме до предодредената теоретска рамка, можеме да ги искористиме различните теоретски пристапи за да ги прошириме нашите перспективи и да ја подобриме нашата околина. Во овој поглед, нè мотивираше теоријата на различност во многу аспекти [32] [33] [34].

Индикатори за успех во учењето преку Интернет. Ние се фокусираме на различни индикатори во онлајн и традиционалното учење, каде што според Ву [35] полот нема значење во онлајн часовите. Други студии дошле до заклучок дека успехот на онлајн часовите е поиндивидуален, со резултати кои покажуваат дека просечната изведба на учениците се разликува врз основа на одредена мешавина на модалитети на курсот и демографски променливи [36], додека други индикатори како карактеристики на личноста се позитивно поврзани со ангажманот на учениците [37] и стилите на учење поверојатно не се поврзани со перформансите на учениците [38] [39]. Во време на глобална несигурност, постои колективна потреба од заеднички средства и знаење за да се осигура дека школувањето на нашите ученици ќе успее. Како и да е, потребно е повеќе истражување за целосно да се разбере зошто постојат овие разлики и дали овие разлики се поради различниот дизајн на курсевите, различната содржина, различното ниво на учество на кадарот, или пак во прашање се други фактори кои треба да се земат предвид.

Онлајн образование и пол. Онлајн образованието го користи Интернетот за да создаде разноврсни и повеќе образовни опции за ученици. Првично, Интернетот беше етикетиран како независна и непристрасна платформа за интеракција. Сепак, на Интернетот генерално се гледа како да е населен со мажи, додека желбата на жените да балансираат помеѓу работните и семејните одговорности навидум го ограничија нивното присуство на Интернет [40]. Следствено, ова покрена прашања во врска со еднаквоста во образованието преку Интернет, особено за жените. При учење преку Интернет, целта е да се побара и интегрира поголема димензија на транспарентност и разноврсност во однос на влегувањето, наставните програми или други системски елементи. Истражувањата за разбирање на родовите разликите се во тек. Најкритичното прашање е што последиците од родот се изолирани од ефектите на другите социјални влијанија [41]. Иако историјата и положбата на мажите и жените се значително различни, тешко е да се знае дали примерите се споредливи. Па, каква е позицијата денес? Дали има празнини помеѓу половите во онлајн учењето? Оваа студија се фокусира на родово засновани прашања и користи објаснувања и анализи на студии на случаи за решавање на некои од овие проблеми во врска со академските интереси, концепции и погледи на учениците за помош во учењето во онлајн окружување.

1.1 Преглед на претходни истражувања во оваа област

Е-учењето стана новиот камен-темелник на образованието, образовните институции низ целиот свет беа принудени да ја запрат наставата со физичко присуство, што само го забрза развојот на околина за онлајн учење за да спречи какво било понатамошно прекинување на процесот на учење. Пренасочувањето кон онлајн учење може да биде поттик за развој на модерен, поуспешен начин на едукација на ученици. Она што е јасно утврдено со оваа пандемија е важноста за пренесување информации преку границите, компаниите и сите сегменти на општеството. Со ова ненадејно поместување од традиционалната училишница, растот на онлајн учењето ќе продолжи да се зголемува во пост-КОВИД светот и ќе има ефект врз глобалниот сектор за образование како целина [42].

Врз основа на овие додатоци во наставата и учењето, направени се бројни студии, каде што истражувачите ги споредуваат конвенционалните форми на учење со онлајн учењето за резултатите на учениците. Треба да се напомене дека овие студии се чини дека имаат потешкотии во извлекувањето точни заклучоци. Иако побарувачката за онлајн учење останува висока [43], наставниот кадар треба да открие нови методи за создавање средина што промовира ефикасно учење земајќи ги предвид студентските склоности [44]. Понатаму, ќе бидат додадени дополнителни дисциплини и ќе биде потребна промена на наставните програми во насоката кон онлајн образование за да се обезбеди работна сила способна да ги задоволи постојано растечките технолошки потреби на општеството. Дополнително, студентите се здобиваат со непроценливи практични вештини преку соодветните курсеви за далечинско образование, како што се: (i) решавање проблеми; (ii) брза анализа на информации; (iii) формирање заклучок; како и (iv) стимулирање на нивната целокупна креативност и иновативност [45]. Уште поважно, студентите учат како да работат заедно со учество во групни сесии за учење и развиваат навики кои ги подготвуваат за нивното работно место во иднина [46]. Еволуцијата на учењето преку Интернет ги отсликува промените во технологијата и општеството во најновата историја и се претпоставува дека ќе продолжи да го прави тоа во догледна иднина [47].

Од гледна точка на наставата, ќе се фокусираме на тоа како вработените во училиштата се справуваат со новиот премин кон е-учење, каде што рамките на дигитални компетенции играат важна улога во систематската поддршка на професионалниот развој на наставниците. Наставниците се справуваат со предизвикот не само да користат дигитални

платформи, туку и да ги учат учениците како ефективно да ги користат. Со примена на дигитални вештини, наставниците треба да се подвргнат на постепен развој како би го подобриле собирањето информации, вештините да комуницираат соодветно, да создадат разбирлива содржина, да бидат претпазливи за безбедноста на Интернет и да ги користат вештините за решавање на проблеми [48].

Од гледна точка на учење, на студентите им е понудено уникатно опкружување со целосно посетување курсеви преку Интернет, избирање видови материјали и без влијание или обврска да учествуваат до крајот, што им создаде подобро опкружување за студирање [49]. Истражувачите во образованието интензивно се концентрирани на многу променливи, кои придонесуваат за академски успех на учениците. Фокусот е поставен на идентификување како особините на личноста и стиловите на предавања придонесуваат за академски достигнувања за време на учењето на далечина. Друг фактор што е оценет како важен е полот, т.е. како машките и женските ученици се разликуваат во карактерните црти, преферираат стилови на учење и како успеваат на часовите преку Интернет [50].

Големите пет карактерни особини. Карактеристиките на карактерот во нашиот случај се објаснети со употреба на моделот генериран од Коста и Мекрај [51] т.н. „Големата петорка“, кој се состои од опсег од пет различни одлики: Совесност (се карактеризира со дисциплинирање, организирање и ориентирање кон постигнувањата); Прифатливост (се однесува на тоа да бидеме корисни, кооперативни и симпатични кон другите); Невротизам (се однесува на одреден степен на невротичност, нестабилност, контрола на импулси и вознемиреност); Отвореност (рефлектирана во интензивна интелектуална љубопитност и склоност кон новини и разновидност); Екстровеерност (прикажана преку повисок степен на дружеубивост, наметливост и разговорливост).

Стилови на учење VARK. Стиловете на учење се друга димензија за тоа како едно лице учи и се прилагодува на неговото или нејзиното образовно опкружување [10]. Еден од најчесто користените модели за идентификување на стиловите на учење е моделот што Нил Флеминг го создаде во 1987 година. Моделот идентификува четири основни типови на стилови на учење: визуелен, аудитивен, читање / пишување и кинестетика, чии иницијали се користат за именување на таканаречениот „VARK модел“ (Флеминг, 2006). Во однос на родовите разлики во онлајн наставата преку Интернет, има недостиг на емпириски докази дека одликите на личноста и стиловите на учење се разликуваат според полот и какво влијание

имаат тие врз општите академски достигнувања. Постојат некои контрадикторни резултати за тоа како машките и женските ученици комуницираат во околина на онлајн учење. Претходните студии од Beer, Clark, и Jones [52] посочуваат дека машките студенти имаат подобри резултати во онлајн учењето. Спротивно на тоа, Харви [53] укажува на повисоки оценки за женските студенти во онлајн предметите. Студијата на Куадрато-Гарсија [54], исто така, покажува мали разлики во интеракција помеѓу машките и женските ученици кои комуницираат во онлајн околина. Се на се, резултатите генерално укажуваат дека нема значителни разлики во просечното учество на мажите и жените во партиципација, оценката, мотивацијата и задоволството во онлајн класот [55].

1.2 Цел на истражувањето

Во секоје образовно опкружување учениците и наставниците се главните столбови, наставниците од едната страна треба да доставуваат материјали и информации, разбирливи за учениците со цел тие да ги разберат и совладаат. Интернет опкружувањето, покрај методолошките аспекти на наставата, бара и дигитални компетенции, така што наставникот може да го олесни пренесувањето на знаењето преку курсот и да биде соодветно достапен за студентите. Внимателно ќе ги разгледаме дигиталните компетенции на наставниците и како тие се подобруваат со работата на студентите за време на онлајн курсевите. Наставниците треба уверено и критички да ги користат ИКТ алатките во наставата, да соработуваат и да комуницираат со помош на ИКТ и да создаваат е-содржина.

Од гледна точка на учење во онлајн опкружување, ќе се фокусираме на тоа како различните влезни променливи влијаат на академските достигнувања на студентите, како што се карактерните особини, стилите на учење, полот, нивото на тешкотија на курсот, испорачаните материјали и како тие се разликуваат помеѓу онлајн и традиционалните часови. Опсегот на оваа теза е обезбедување подлабоко разбирање за тоа како реагираат различни типови ученици на онлајн курсеви. Ова може да се покаже како корисно во подобро дизајнирање, оценување и маркетинг на онлајн курсеви. Оваа теза ќе започне со вовед во тоа што е Онлајн учење преку Интернет, историските транзиции на овој термин и денешната примена. Ќе ги воведат променливите што ќе ги анализираме понатаму, со објаснување и споредување на тоа како тие влијаеле во учењето во целина. Потоа, тезата ќе посвети едно поглавје за различни методологии на учење, како тие се менуваат со текот на

времето и со технологијата. Внимателно ќе ги разгледаме најновите методологии и како тие го објаснуваат учењето и наставата во оваа нова ера.

Потоа, тезата ќе ја опише користената студија на случај, податоците и материјалите, што се користени за утврдување на различните исходи. Потоа ќе го анализира секој даден индикатор поединечно, со користење на различни методологии и анализа за тоа како дадениот индикатор ги променил постигнувањата на студентите за време на онлајн курсевите. Ќе започнеме со карактерни црти, следејќи ги стиловите на учење, полот, сложеноста на курсот, испораката на материјалите за курсот. После тоа ќе разгледаме како овие индикатори заеднички ги забрзуваат достигнувања на студентите.

На крајот следуваат дискусијата и заклучокот како сите овие индикатори можат да ги сменат достигнувања на учениците и задоволството од е-учењето. Овие резултати можат да им дадат на наставниците и програмери на курсеви корисни сознанија за тоа како можат да влијаат и да ги преобликуваат нивните онлајн курсеви. Тие исто така можат да помогнат во дефинирање на нови можности за учење најдобро прилагодени спред способноста на учениците засновани на индивидуалните преференции. Од големата петорка, свеста се смета како на позитивен предвидувач на достигнувања во традиционалните часови, а карактеристиката на невротичноста обично има негативно влијание. Ќе набљудуваме дали е исто и за е-учењето. Во комбинација со индикаторот за стилови на учење, ќе ги опишеме стиловите на учење ВАРК, ќе анализираме кој стил е најпосакуван кај студентите и ќе разговараме за дискурсот заснован на стилови на учење и дали тој постои во онлајн учењето. Исто така ќе ги идентификуваме родовите стереотипи, набљудувајќи ученици и ученички како работат во текот на онлајн предавања, нивните постигнувања и задоволство.

1.3 Опишта методологија на истражувањето

За оваа теза, користиме различни методолошки пристапи, кои се преклопуваат меѓусебе за да се дојде до посеопфатни наоди. Студијата користи низа техники, вклучувајќи метод на компаративна анализа, метод на квалитативна анализа, метод на дедукција, метод на експеримент, метод на истражување, метод на практична примена и метод на синтеза.

Неколку примери се разгледани и се креираат проценки за техничките можности и идните начини на далечинско образование. Аналитичкиот пристап помага за да се дефинираат сите

пристапи и модели кои се дел од оваа фаза и да се проценат предностите и недостатоците на секој од нив. Во првата фаза воведовме различни индикатори анализирани во оваа теза, нивната претходна поврзаност со учењето и влијанието што тие го покажаа пред нашата студија со академските достигнувања. Аналитичкиот пристап обезбедува наоди од студијата кои се концентрираат на образовната средина, нејзината субјективна димензија и јасна врска со секој од индикатори на тезата [56]. Покрај тоа, извршени се повеќе анкети врз разновиден примерок на студенти, произведувајќи мислења насочени кон многу аспекти на добро дефиниран континуитет на вредности, со што ќе се процени просечното значење на субјективното чувство. Понатаму, деталите собрани за време на анкети ќе бидат внесени во база на знаење, која ќе се користи за пософистицирана статистичка анализа. За да се постигне повисок степен на задоволство од студентите, треба да се земат предвид релевантните карактеристики ќе бидат воспоставени соодветни модели кои ќе бараат интервенција на неколку компоненти со собрани податоци.

Во втората фаза го анализираме секој индикатор одделно, со испитување на основните статистички податоци за проучување на разликите и сличностите на дадените индикатори помеѓу различните студиски групи. Карактеристиките на карактерот, стилите на учење и родовите сценарија со евалуација на факторите што прават разлика во различните демографски групи ќе бидат анализирани, испитувајќи ја нивната перцепција за пренесеното знаење и нивното задоволство од процесот. Ќе бидат опишани потенцијалните соодветни групи на ученици, кои би ја генерализирале формата на субјективен метод што може да се вклучи во компаративни модели.

Во третата фаза се фокусираме на процесот на истражување, а не на технологијата. Анализирани се неколку сценарија и евалуација на факторите што создаваат разлика меѓу различните демографски класи на студенти, испитувајќи го нивното разбирање за информациите што се пренесуваат и нивната доверба во процесот. Ќе се утврдат различните субјективни методи што се користат во компаративните модели. Ние користиме еднонасочна анализа на варијанса (обично скратено како „ANOVA“) за да споредиме резултати за два или повеќе примероци. На овој начин, може да утврдиме која од горенаведените променливи има какво било значење во резултатите од тестовите за онлајн курсевите и вкупниот успех пресметан од традиционалните часови положени од студенти кои посетувале два курса на Интернет. ANOVA е избрана заради природата на

променливите, со повеќе од 2 нивоа во случај на: вид на доставен материјал, VARK и BigFive. Другите методи за статистичка анализа можат да се справат само со континуирани променливи и / или со две променливи на ниво.

Конечно, во последната фаза од дисертацијата, ќе се направи синтеза на резултатите добиени од различните слоеви на истражувањето, што дополнително ќе ги продлабочи добиените наоди и ќе ги зајакне поставените позиции. Врз основа на целосните резултати добиени од истражувањето, ќе бидат дадени насоки за нивно понатамошно подобрување.

1.4 Цели

Наодите од оваа теза имаат за цел да бидат нов придонес во прикажувањето на суштинските разлики помеѓу академските успеси на студентите на онлајн курсеви преку:

- Дефинирање на онлајн едукативната средина како понеутрална, бидејќи влијанието на надворешните фактори кај учениците е намалено и тие можат да комуницираат со процесот на настава / учење како поедници.
- Преглед на дигиталните компетенции на наставниците, како тие би имале корист од целиот концепт на е-учење, со нивно подготвување со основните вештини потребни за оријентација низ опкружувањето за е-учење
- Идентификувањето на карактерните црти на студентите може да придонесе студентите да ја подобрат перцепцијата на онлајн курсевите врз основа на нивните одлики и да ги прилагодат материјалите и модулот за доставување курсеви на нивните потреби
- Дефинирање дали стиловите на учење имаат значење во е-учењето; засновано врз посакуваните стилови на учење, студентите ќе имаат можност да изберат начин на кој сакаат материјалот од нивниот курс да им се обезбеди
- Идентификување на родовиот јаз во е-учењето, обезбедување податоци дека полот не треба да се смета како пречка за академските достигнувања на учениците
- Идентификување на тешкотијата во текот и индивидуалниот напредок за време на онлајн учењето може да придонесе за поголеми достигнувања и задоволство.

1.5 Структура на тезата

Оваа теза е структурирана во осум поглавја како што е наведено подолу:

- i. *Поглавје 1 (Вовед):* Ова е тековното поглавје и претставува општ преглед на истражувањето и тезата
- ii. *Поглавје 2 (Анализа на дигиталната компетентност на наставниците):* Ова е поглавјето во кое се дискутира за квалитативно собирање податоци и заклучоци на дигиталните компетенции на наставниците.
- iii. *Поглавје 3 (Преглед на литературата за успех на студентите):* Ова поглавје ја претставува моменталната состојба на знаење при учењето преку Интернет, додека се концентрира на различни индикатори кои го засилуваат успехот на учениците
- iv. *Поглавје 4 (Личност, стилови на учење и пол во учењето преку Интернет):* Ова поглавје ги претставува главните индикатори анализирани во оваа теза и нивната разлика за онлајн и традиционално учење
- v. *Поглавје 5 (Анализа на индикатори за успех при учење преку Интернет):* Ова поглавје ќе се дискутира за квалитативно собирање на податоци и заклучоци, како и формулирање на хипотези и главни променливи. Евалуација на податоците од студијата на случај, идентификување на разликите во индикаторите за успех за онлајн и традиционално учење.
- vi. *Поглавје 6 (Родово влијание врз Онлајн учењето):* Во ова поглавје ќе се дискутира за квалитативно собирање податоци и заклучоци, како и формулирање на хипотези и главни променливи. Евалуација на податоците од студијата од гледна точка на полот.
- vii. *Поглавје 7 (Дискусија):* Ова поглавје ги дискутира стекнатите сфаќања и наодите направени во текот на истражувањето, импликациите, ограничувањата и препораките за идните студии.
- viii. *Поглавје 8 (Заклучок):* Ова поглавје го претставува заклучокот за истражувањето.

1.6 Референтни статии

Оваа теза се заснова на работата претставена со следниве статии:

- i. Idrizi, E., & Filiposka, S. (2018). VARK Learning Styles and Онлајн Education: Case Study. Learning, IEEE ETAI Conference, Struga (5-6).
- ii. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, September). Character Traits in Онлајн Education: Case Study. In International Conference on Telecommunications, Ohrid.(pp. 247-258). Springer, Cham.
- iii. Idrizi, E., Kulakov, A., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, October). Web-based assessment tool for Teachers Digital Competency. In Proceedings/8 th International conference on applied internet and information technologies (Vol. 8, No. 1, pp. 32-36). “St Kliment Ohridski” University-Bitola, Faculty of Information and Communication Technologies-Bitola, Republic of Macedonia.
- iv. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2019, November). The Discourse on Learning Styles in Онлајн Education. In 2019 27th Telecommunications Forum (TELFOR) (pp. 1-4). IEEE.
- v. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovikj, V. (2020, September). Gender Differences in Онлајн Learning. In International Conference on Telecommunications. Springer, Cham.
- vi. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovikj, V. (2021). Analysis of Success Indicators in Онлајн Learning. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 22(2), 205-223. JCR Social Science Citation Index (2019) Impact factor: 2.297 Q1 (Education & Educational Research (59/263))

2. Анализа на дигиталната компетентност на наставниците

Онлајн Учењето создаде нов пристап кон наставата. Едукаторите треба да воспостават ново портфолио со додавање и стекнување на повеќе компетенции, да бидат квалификувани за дистрибуција на наставни материјали што се лесно разбирливи, нудат брз и безбеден пристап до материјалите и да создадат е-содржина што се разликува од традиционалните наставни материјали [162]. Очекувањата се големи за наставниците, под претпоставка дека тие имаат дигитални компетенции и можат да работат во онлајн околина. Сепак, потребна им е соодветна структура како да ги стекнат и применат овие компетенции и како понатаму да ги развиваат своите вештини [154] [155].

Современиот наставник веќе поседува низ од постоечки компетенции:

- (i) ефикасно управување со училищата: зголемување на перформансите, зачувување на доследност и доверба, поттикнување соработка, организирање, комуникација, известување за резултатите, следење на успехот и правење на постојани подобрувања.
- (ii) успешни наставни методи: вклучуваат инкорпорирање на различни перспективи, идеи, форми на учење, и начини на истрага за во наставата на концептите на предметите.
- (iii) ефикасна евалуација: вклучува структурирани проценки, одговори на квизови, преглед на наставни задачи, ученички перформанси и задачи, како и стандардизирани тестови за достигнувања за да се утврди што учениците постигнале.

За да се прилагоди на онлајн опкружувањето, секој наставник треба исто така да се здобие со:

- (iv) дигитални вештини: знаење каде и како да се искористат тековните технологии за обука, како и облик и нивото на технологија што е најпогодна за максимизирање на учењето на студентите [156].

Кога станува збор за дигиталната писменост на наставниците, има потреба да се креираат повеќе педагошко-дидактичка наставни програми со цел да се реши како новиот дигитален развој влијае врз фундаменталните околности за училиштата, педагогијата и студиите. Успехот на едукативните онлајн процеси, вклучително и употреба на нова технологија, зависи од развојот на дигиталните компетенции, кои сега се универзални и им

овозможуваат на учесниците во образовниот процес адаптивни механизми за справување со дигитализацијата на општеството [138] [157]. И покрај тоа што постојат неколку различни рамки и стандарди за докажување на дигиталните надлежности што се очекуваат од наставниците, има потреба од веб-засновани алатки за оценување кои овозможуваат реално, доверливо и валидно оценување на овие надлежности. Оваа теза се осврнува на предизвиците во дизајнот поврзани со софтверско решение за самооценување и оценување од дигиталните надлежности на наставниците. Во овој систем, надлежностите се оценуваат од страна на наставник негови или нејзини врсници користејќи индикатори за успешност што се засноваат на моделот на компетентност за наставниците [123].

Бројни меѓународни иницијативи имаат за цел развој на порелевантни рамки за дигитални надлежности за наставниците. Во оваа студија, ние ја дефинираме компетентноста како интегрирано множество на лични карактеристики (на пр. вештини, знаење, ставови, социјален капитал, искуства) што ги поседува или треба да ги развие индивидуа за да изврши активност во специфичен контекст поврзан со работата [139].

Дигиталните способности на наставниците се користат како синоним за надлежности/компетенции на образовна технологија: ова се надлежности/компетенции што се очекуваат од наставниците во дигиталната ера, со цел да се олесни ефикасно и креативно учење на нивните ученици, но исто така и да се координира нивниот сопствен одржлив професионален развој во контекст каде темпото на технолошка иновација само се зголемува. Додека многу наставници биле дел од курсевите за професионален развој за користење на образовна технологија, има малку свест за компетенциите на образовната технологија [158].

За да се испланираат потребите за професионален развој и обука на наставниците, потребно е да се измери нивното ниво на надлежности/компетенции во образовна технологија [124]. Една опција за проценка на надлежностите/компетенциите на образовната технологија е да се користи алатка за проценка заснована на Интернет. Од друга страна, ЕТСМ содржи комплексни индикатори за перформанси кои не можат да се проценат со употреба на едноставни механички тестови. Други методи за евалуација, како што е само-оценување или оценување од колеги, се потребни за да се проценат овие надлежности/компетенции. Оваа теза се осврнува на следниов истражувачки проблем: до кој степен би можеле да се

процент технолошките надлежности на наставниците користејќи web базирани алатки[125].

2.1 Дигитална надлежност/компетентност за наставниците

Постојат голем број иницијативи и пристапи кои имаат за цел развој на стандарди, кои можат да послужат како основа за мерење на надлежноста/компетенцијата на наставниците во користењето на образовна технологија [126]. Во овој дел, наскоро ќе разговараме за нив.

- Еден од најопштите стандарди за дигитална надлежност/компетентност, Меѓународната компјутерска дозвола (ICDL) започна како европска иницијатива, но во моментот се прошири во 148 земји. ICDL потврдува дека сопственикот има познавање на основните концепти на информатичката технологија (ИТ), технички треба да биде прифатен во која било област или професија. Модулите како концептот на ИКТ, користење на персонален компјутер и управување со датотеки, обработка на текст, табели, бази на податоци, презентации и комуникација треба да се совладаат со цел да се постигне основното ниво на дигитална писменост, но рамката ICDL ги занемарува димензиите, кои се педагошки важни и изоставува важни основни информации [127].
- Рамката за надлежности/компетенции на УНЕСКО за наставници (ИКТ-ЦФТ) има за цел подобрување на практиката на наставниците за користење ИКТ во професионални активности преку обезбедување на множество на насоки за креирање модели на надлежност/компетенции на национално ниво. Рамката се однесува на шест под-домени на работата на наставниците: политика и визија, наставна програма и оценување, педагогија, ИКТ, организација и администрација и професионален развој на наставниците [128].
- Национални стандарди за образовна технологија за наставници (NETS-T) е модел на надлежност/компетентност развиен во 2008 година од Меѓународното друштво за технологија во образованието (ISTE). ISTE NETS-T има за цел да ги натера наставниците да дејствуваат како пример за учениците во однос на работните вештини од дигиталната ера. Главната предност на ISTE NETS-T е одржување на проценка на успешноста заснована на стандарди на ист начин за наставниците,

училишните администратори и учениците. ISTE NETS-T ја признава важноста на развојот и пристапот до надлежности/компетенции во важечкиот контекст на работата на наставниците [129].

Секоја од горенаведените рамки на надлежности/компетенции ги има своите придобивки во одредена рамка. ICDL обезбедува глобално признати и лесни за спроведување генерички тестови за вештини за ИКТ за професионалци во различни области, додека УНЕСКО и ISTE имаат повеќе контекстуализиран, пристап базиран на надлежност/компетенции и перформанси.

Нашиот модел има за цел развој на надлежноста/компетентноста на наставниците за време на работата на развојот на ниво на основно, средно, професионално и високо образование на World Wide Web.

Моделот се состои од пет основни можности:

- I Поддржи и инспирирај го учењето и креативноста на студентите
- II. Дизајн и развој на искуства и проценки за учење во дигитална ера
- III. Моделирање на работа и учење во дигиталната ера
- IV. Поддршка и моделирање на социјална одговорност во дигиталната ера
- V. Вклучување во професионален раст и лидерство

2.2 Мерење на дигиталните надлежности/компетенции

Мерењето на дигиталните надлежности/компетенции е тешка задача, што се гледа во некои обиди за развој на рамки и модели. Методологијата и инструментите за евалуација мора да бидат сигурни, валидни, флексибилни, но исто така достапни во однос на времето и трошоците. Методологијата заедно со инструментот за оценување мора да бидат сигурни дека одлуките за оценување вклучуваат оценка на соодветни докази за проценка на нивото на надлежност/компетентност на наставникот. Методологијата мора да изрази слични резултати за наставниците со еднаква надлежност/компетентност во различни времиња или места.

Валидноста, од друга страна, се фокусира на тоа дали методологијата за проценка и нејзиниот инструмент навистина успеваат да ги проценат надлежностите/компетенциите што таа е дизајнирана да ги оценува. Валидноста се однесува на степенот до кој објаснувањето и употребата на резултатот од проценката можат да бидат поддржани со потврда [130]. Со цел да се процени дали наставникот е компетентен, проценката се донесува заедно со стандардите за компетентност развиени од група експерти. Стандард за компетентност се состои од одделни единици на компетентност кои ги вклучуваат суштинските информации потребни за оценување на наставникот. Сепак, постои прашање за тоа каков вид докази треба да се соберат за да се оцени и донесе проценка на референтно ниво што го исполнува наставникот.

На пример, Милер разви пирамида на клинички надлежности/компетенции, што е едноставен теоретски модел на точноста на прашањата вклучени при анализа на валидноста [131].

Пирамидата се состои од четири нивоа:

- I знае - основни факти за WWW
- II. знае како - применето знаење
- III. покажува како - проценка на учинокот *in vitro*
- IV. прави - проценка на учинокот *in vivo*

Ваков концептуален модел има потенцијал во контекст на образованието на наставниците и нивните надлежности/компетенции на образовната технологија. Земајќи го моделот како основа и разгледувајќи ги начините како се оценувани надлежности/компетенциите на образовната технологија, прегледот на литературата покажува дека мнозинството модели за оценување и тестови се фокусираат на првото основно ниво - проценка на чисто технолошко знаење и вештини со основни компјутерски базирани тестови со повеќе избори. Развивањето на вакви тестови е прилично долготрајно, но тие гарантираат голема веродостојност заради голем број на предмети што можат лесно да се тестираат и обележат. Главниот недостаток на овие тестови се гледа во нивната де-контекстуализација, недостаток на автентичност во задачите и проценка на најтривијалните делови на знаењето.

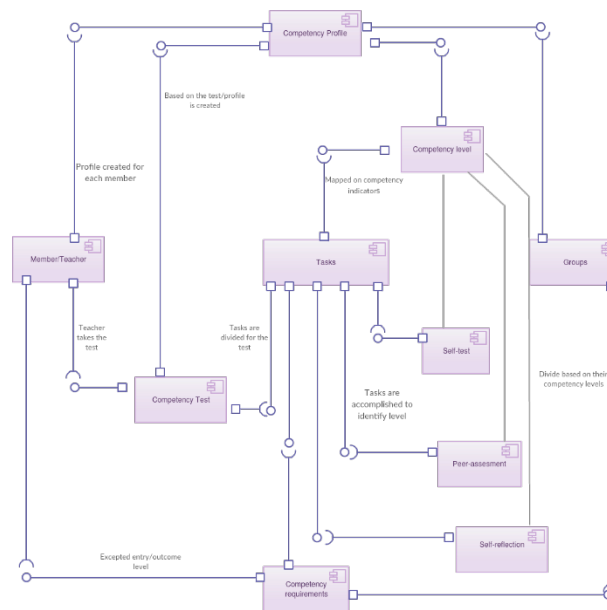
За проценка на напредувањето на надлежноста/компетентноста на образовната технологија, ваквиот пристап има некои ограничувања и доведе до зголемен фокус на пософистицирани методи на оценување, како што е тестирање „знае како“ - т.е., проценка на знаењето применето при решавање на проблеми или образложение и одлука на образовната технологија -изработка во специфични контексти. Така, тест-темите мора да бидат засновани на проблеми и да се наоѓаат во автентичен контекст. Ниво 3, „покажува како“ во пирамидата на Милер, може да се процени со практични испитувања, забележани долги или кратки случаи. Единствениот начин да се процени нивото 4, „прави“, е да се набудува лицето на работа во реалниот свет. Бидејќи нивоата 3 и 4 се тешки за изведување во онлајн околина, нашиот фокус е на нивото 2: „знае како“. Тешкотии во поставувањето на „знае како“ тестовите вклучуваат комбинирање на примена на знаење со голем број на проблеми. Дигиталните надлежности/компетенции не можат да се поделат од практичните контексти во кои се стекнати и применети.

Дефинираме имплементација на 5 нивоа на учинок за секоја компетентност во ЕТСМ и создадовме рубрика за проценка, која обезбедува критериуми за изведба „знае како“ за секое ниво. Главната разлика во споредба со претходните модели на надлежност/компетенции е акцентот на нашата рубрика за проценка, на олеснување и поддршка на учениците да користат технологија за развој на нивната креативност, лично опкружување за учење, навики и вештини за учење, но исто така и во контекстуализирање на индикаторите за успешност во реалниот живот ситуации, со кои се соочуваат наставниците во дигиталната ера денес. Исто така, се обидуваме да создадеме збир на случаи базирани на проблеми всадени во автентични поставки за работата на наставниците и поврзани прашања со авто-тест, кои овозможуваат автоматско повратни информации од алатката Е-диги.

2.3 Методологија

Дизајнерскиот предизвик е да им се овозможи на наставниците да ги проценат нивните образовно технолошки надлежности/компетенции. Следната фаза од процесот на дизајнирање базиран на истражување е партиципативен дизајн, кој вклучува потенцијални корисници на системот во дизајн сесии. За да ги прикажеме/претставиме идеите за дизајн, потребни ни се едноставни и нетехнички алатки за приказ [133]. Отпрвин ја преуредивме архитектурата на системот со UML компонентни дијаграми.

Главните концепти на нашиот систем се тест за компетентност, каде што регистрираните наставници или членови полагаат тест за компетентност, што може да се полага неколку пати за да се измери напредокот. Би бил голем број задачи (20 компетенции, 5 нивоа). Може да се зачува и да продолжи подоцна и тестот започнува со самоевалуација. Тестот има 3 типа задачи: автоматски ставки за самотестирање, задачи за оценување од врстници и задачи за саморефлексија.



Слика 1. Дијаграм на компонентите на UML

Проценката на колеги бара слепа проверка од корисник на исто или повисоко ниво. По полагањето на тестот се воспоставува профил на компетентност каде што нивото на компетенции се прикажува како дијаграм, корисниците можат да го споредат својот просек со просечното ниво на различни групи. Откако ќе се создаде профил на компетентност, може да се формираат групи врз основа на локацијата и нивото на компетентност на наставникот. Секој може да создаде свои групи и тие можат да бидат јавни или приватни. Барањата за компетентност се создадени од сопственици на групи и обучувачи на наставници, така што класификацијата на членовите се прави полесно.

После тоа го искористивме дизајнот базиран на сценарио каде што типичните use-case случаи се опишани како едноставни приказни за луѓето и нивните активности. Овие приказни можат да се користат на партиципативна сесија за дизајн за да предизвикаат идеи

и дискусија. Подготвивме четири главни сценарија кои директно се адресираат на горенаведените дизајнерски предизвици [134].

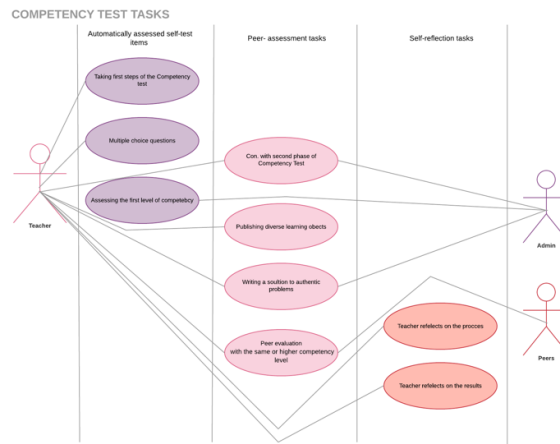
2.3.1 Компетентност, задача, профил, група

Централната карактеристика на системот е тест за компетентност што го прават корисниците. Едно од прашањата за употребливост со тестот за компетентност е голем број задачи. Постојат 20 компетенции во 5 групи. Секоја компетентност се проценува на скала од 5 точки. Презедовме неколку чекори за да го решиме ова прашање. Пред да се започне со тестот за компетентност, корисниците можат да го проценат нивото на нивната компетентност во 5 групи на компетенции. При полагање на тестот, тие ќе добијат задачи на одреденото ниво на компетентност. Исто така, можно е да се зачува тестот и да се продолжи да се одговара подоцна. Тест за компетентност може да се полага неколку пати за да се измери напредокот во компетенциите на образовната технологија. Сите резултати можат да се споредат со претходните резултати.

Тестот за компетентност содржи задачи што се мапираат на индикаторите за перформанси. Овие индикатори за успешноста се наведени со рубриката за проценка. Задачите се поделени во три вида според методот на оценување: (1) автоматски оценувани ставки за самотестирање, (2) задачи за проценка на врсници и (3) задачи за саморефлексија. Кога и да е можно, се обидуваме да составиме ставки на самотестирање за секоја компетентност, но честопати тоа ќе ја загрозе автентичноста на задачите, па затоа требаше да создадеме или задача за оценување од друга страна или задача за саморефлексија.

Пример за задача за самотестирање може да биде ставка со повеќе одговори заснована на споделување на екран каде што се покажува како наставник прикажува објект за учење додека прави неколку мали грешки во процесот. Пример за задача за внимателно оценување очекува наставникот да прилагоди дадено упатство за учење во сопствен работен контекст (возрасен опсег, предметна област, софтвер). Прилагодениот водич за учење ќе биде доставен за квалитативна проценка на оценување од друг наставник. Пример за задача за саморефлексија очекува наставникот да размисли за процесот и резултатите од своето искуство при создавање дигитални ресурси за учење засновани врз еден пример од реалниот живот [135].

Задачите кои се оценети од колегите обично се користат во повисоки нивоа на компетентност каде што корисникот треба да напише решение за автентичен проблем. Во тој случај, одговорот треба да го оцени друг корисник со исто или повисоко ниво на компетентност. Во случај на ученикот наставник и наставникот почетник, ова може да биде еден од членовите на нивната група [136].



Слика 2. Задачи за тест за компетентност Користете сценарио за случаи

Кога корисникот ќе ги заврши сите задачи, системот ќе го прикаже неговиот/нејзиниот профил на компетентност. Ова вклучува дијаграм што го прикажува нивото на компетентност во сите 20 компетенции. Во профилот на компетентност, можно е да се споредат постигнатите нивоа на компетенции со просечното ниво на компетентност на различни групи (други почетници, други наставници во училиштето, други наставници за курсот, сите корисници, итн.). Можно е профилот на компетентност да се направи јавен или да се сподели со избрани луѓе [137]. Со цел да се поврзат студенти наставници од ист курс или наставници од исто училиште, можно е да се создадат групи. Создавачот на групата (типичен олеснувач на курсот или образовен технолог на училиштето) е во можност да ги види профилите на компетенции на другите членови на групата и различните статистички податоци за компетенциите.

Овој модел демонстрира можност за тоа како наставникот (воспитувачите) може да помине низ фази на стекнување дигитални компетенции и да се учи од искуства едни со други, што е исто така основно во традиционалното опкружување, наставниците разменуваат искуства и стекнуваат нови вештини со учество на сесии за професионален развој.

3. Преглед на литература за успехот на студентите

Дискусиите за предностите и недостатоците на онлајн учењето, спротивно на традиционалното образование, се засноваат на различни параметри. Талебијан и др. [56] укажуваат на тоа дека образованието лице в лице зависи од времето и местото. Случајно, запишувањето на онлајн курсеви растеше побрзо во последниве години [57] како резултат на проширено опкружување што им овозможува на индивидуалните корисници да ја задржат контролата над времето, брзината, локацијата и интеракциите со наставниците и другите учесници.

И покрај тоа, постојат и контрадикторни наоди во некои истражувачки извештаи кои укажуваат дека академските достигнувања се повисоки во традиционалните училиници [58; 59]. Некои други студии известуваат дека нема значителна разлика во успехот на учениците помеѓу онлајн и традиционалните часови [60]. Резултатите за различни методолошки ограничувања мора да се оценат со зголемено внимание. Студентите кои избираат онлајн часови доброволно, можат да имаат различни карактеристики и цели од студентите кои избираат конвенционални часови. На пример, студентите кои се одлучуваат за онлајн часови може да бидат постари, да имаат деца и да бидат вработени со полно работно време [61]. За време на пандемијата КОВИД-19, додека ги префрлуваа сите курсеви преку Интернет, образовните организации се соочија со значителни проблеми во нивните методи на планирање, извршување и евалуација. Меѓутоа, на мала врата, глобалната пандемија ги откри можностите на нацијата да го ажурира своето образование и да го насочи својот фокус кон новата технологија.

Истражувањето што ја разгледуваат оваа ненадејна транзиција кон онлајн учење е многу тесно и потребно е време за да се оценат можните резултати од оваа неочекувана промена кон учење од далечина. Како и да е, високо образовни институции мора да ги подобрат своите политики засновани на докази, да понудат прифатлива грижа за менталното здравје и да се прилагодат на барањата на времето што се развива [62]. Според Бао [63], забележани се пет стандарди на високоинструктивна практика за успешно спроведување на големо онлајн образование: (а) доволно значење - квалитетот, сложеноста и времетраењето на наставниот материјал мора да се прилагодат на електронско однесување во учењето; (б) ефикасна дистрибуција - темпото на настава треба да биде побавно заради малата

концентрација на ученици во онлајн-учењето; (в) соодветна помош - асистенти на факултет и настава треба да понудат брза поддршка; (г) висококвалитетен ангажман - ова е потребно за да се зајакне степенот и обемот на учество на студентите; и (д) резервен план со оглед на неверојатно широк обем на онлајн-образованието - однапред мора да се развијат подготвителни мерки за да се решат идните проблеми, како што е проблемот на загушување на мрежниот сообраќај.

Покрај тоа, додека оваа миграција на онлајн учење се применува брзо како резултат на пандемијата КОВИД-19, вознемиреноста на учениците мора да се реши на повеќе начини за да се осигура дека тие можат успешно и ефикасно да учествуваат во електронско учење.

Друга студија [64] го потенцира одговорот на низа универзитети низ 20 земји, каде скоро сите универзитети се префрлија на онлајн образование. Некои беа делумно опремени за оваа иницијатива, обезбедувајќи неколку мешани или целосно понуди на Интернет. Другите имаа повеќе проблеми што ги нудеа сите курсеви преку Интернет, што зависи и од статусот на земјата како да има развиени или економии во развој. Иако неколку високообразовни институции првично се концентрираа на смената кон мрежното опкружување, акцентот сега е ставен на педагогијата преку Интернет [64]. Од суштинско значење е за образовните институции да го прилагодат педагошкиот систем кој ги опфаќа различните аспекти на онлајн учењето, кои во голема мера се разликуваат од аспектите на традиционалното, лично образование. Традиционални теории за учење како што се бихејвиоризам, когнитивизам, и конструктивизмот [65] имаат големо влијание врз традиционалната методологија на учење и настава. Бихејвиоризмот претпоставува дека учењето е опишливо и реално, како само компјутерски механизам на акумулираната пракса. За разлика од бихејвиоризмот, когнитивизмот ги нагласува внатрешните механизми за учење. Тоа сугерира на учениците да користат знаење за да разберат дека знаењето може да се обработи и добие како што е соодветно. Конструктивизмот става акцент на учењето како реакција на бихејвиоризмот и когнитивизмот, тврдејќи дека учениците создаваат свест од сопствените интеракции.

Дигиталното време бара нови концепти за тоа како се случува учењето. Теоријата за поврзаност тврди дека знаењето се шири преку мрежа на врски; така, учењето се состои од способност за изградба и навигација на тие мрежи [66]. Иако конективизмот се фокусира на тоа каде се добиваат информации и како учениците комуницираат на Интернет,

ризоматското учење се фокусира на тоа како учениците пристапуваат до мрежата и бараат знаење како иновативно барање за разбирање. Ризоматското учење [67] се заснова на премисата дека знаењето е робусно, нелинеарно и непредвидливо и ги проширува овие концепти на процесот на учење.

Од теоретска гледна точка, откриено е дека учењето преку Интернет е од интердисциплинарен тип и е предмет на постојана транзиција. Затоа, наместо да се држиме до однапред утврдена теоретска рамка, можеме да ги искористиме различните теоретски пристапи за да ги прошириме нашите перспективи и да го подобриме нашето образовно опкружување. Во овој поглед, нè мотивираше теоријата на различност во многу аспекти [68]; [69].

Националните програми за образование во дваесет и првиот век мора да обезбедат секој да има пристап до доживотно учење со цел да ги развие вештините и компетенциите што брзо се развиваат, потребни од сè повеќе дигиталната и глобализирана средина [90]. Се разбира, училиштата мора да се прилагодат на ситуацијата во која децата се многу посposобни да се справат со овие современи интерактивни технологии отколку наставниците. За да се избегне отуѓување од општеството, подготовката на наставникот по предмети поврзани со технологијата треба да се надополни: акцентот треба да се помести од „како да се користи една посебна програма“ кон „како да ја користам оваа нова модерна технологија за да ја подобрам мојата работа и учењето на моите студенти“.

Индикаторите предвидуваат како учениците ќе успеат во онлајн учењето. Според Ву и Ченг [70], полот нема никакво значење во онлајн часовите. Други студии доаѓаат до заклучок дека успехот на онлајн часовите е поиндивидуален, а резултатите покажуваат дека просечната успешност на учениците се разликува врз основа на конкретната мешавина на модалитетите на курсот и демографските променливи [71]. Другите показатели, како што се карактеристиките на личноста, биле позитивно поврзани со ангажирањето на ученикот [72], а стилите на учење веројатно не се поврзани со успешноста на учениците [73]. Во време на глобална неизвесност, постои колективна потреба од взаемни средства и знаење за да се осигура дека школувањето на нашите ученици ќе успее пред КОВИД-19. Сепак, потребно е повеќе истражување за да се разбере целосно зошто овие разлики постојат и дали се должат на дизајнирањето на курсот, содржината на наставната програма, вклученоста на кадарот или други фактори што треба да се земат предвид.

Иако нивото на образовното достигнување на жените драматично се подобри во последните неколку децении [74], жените остануваат значително помалку застапени во програмите и професиите од областа СТЕМ. Кард и Пејн [75] укажуваат на тоа дека родовите разликите за дипломирање со СТЕМ тип на диплома во САД и Канада се веројатната причина за приближно 20 проценти разлики во платите помеѓу помладите мажи и жени образовани на колеџ, што сугерира дека родовиот јаз во матичните курсевите се од суштинско значење за да се објасни родовиот јаз во приходите [76]. Иако нивото на достигнување на образованието на жените драматично се подобри во последните неколку децении [74], жените остануваат значително застапени во СТЕМ програмите и професиите.

За да се создаде корисен ефект врз изборот на кариера на студентите, клучно е да се зајакне нивниот ангажман во поглед на СТЕМ на млада возраст. Когнитивно-мотивацискиот систем во школувањето во моментов е фокусиран на колективно формирани и утврдени ставови и мислења. Ангажманот во СТЕМ ги подобрува клучните фактори на учење како што се познавањето (верувања, цели, атрибути, вредности), активности (упорност, напор), емоции (вклучувајќи добри и негативни влијанија) и општ интерес. Покрај тоа, студентите кои се соочуваат со сите три клучни мотиватори - т.е. желбата, капацитетот и ангажманот - имаат поголема веројатност да внесат целосен напор во СТЕМ учењето и на крајот да влијаат на академските резултати, вклучително и на успехот и присуството [77]. Знаењето како стереотипите влијаат на мотивацијата може да помогне во ублажување на еден од најголемите проблеми на современиот СТЕМ систем за образование. [78] Потребни се повеќе причини и приоди за решавање на проблемот со недоволно застапеност на жените во СТЕМ [79]. Ново истражување укажува на тоа дека родовите празнини во ставовите и изборите наместо во вештините и успесите се најверодостојните причини за оваа недоволна застапеност [80]. Иако нема веродостојни родови разлики во математичкиот капацитетот, девојчињата имаат скоро двојно поголема веројатност од момчињата да имаат лоши просторни способности до моментот кога ќе го напуштат основното училиште [81]. Девојчињата во средно училиште имаат добри вештини во различни академски области, што ги подготвува за поширок спектар на професии отколку момчињата [82]. Следствено, континуираната дискусија често се фокусира на темата родови нееднаквости во приоритетите и очекувањата [83]. Претходните откритија сугерираат дека жените се сигурни во онлајн учењето, бидејќи стануваат сè покомпетентни и понезависни ученици во онлајн истражувањето. На пример, во саморегулирана онлајн заедница во Турција, немаше

разлики во програмските достигнувања поради разликите во половите [84]. На онлајн STEM курсевите, понудени од градски колеџ во Соединетите Држави, се гледа дека жените и мажите се споредливи во однос на стапката на напредок [85]. Последователно, може да се претпостави дека откако жените ќе се запишат на STEM курсеви, тие веројатно да ги завршат како нивните машки колеги. Општо земено, ангажманот во STEM онлајн курсеви треба да се перцепира како многу индивидуалистички, па затоа генерализациите и проценките засновани на родот се навистина комплициран потфат [86].

4. Карактерни особини, стилови на учење и пол во е-учењето

Процесот на учење опфаќа многу фактори кои влијаат на успехот на ученикот, при онлајн учење, тие фактори треба да се истражат и резултатите да го специфицираат нивниот ефект врз академските достигнувања. Ќе се концентрираме на некои од тие индикатори како што се одликите на карактерот, особено моделот на Големата Петорка, стиловите на учење (моделот VARK) и полот, набудувајќи како тие обликуваат обрасци за онлајн учење на ученици.

3.1 Карактерни Особини

Истражувачите во образовнието интензивно се концентрираат на многу променливи кои придонесуваат за академско достигнување на учениците. Напорите се насочени кон идентификување на тоа како карактерни особини на личноста и стилови на предавања придонесуваат за академски достигнувања за време на учењето на далечина. Друг фактор што беше оценет како важен беше полот - колку машките и женските ученици се разликуваат во карактерните особини и преферираните стилови на учење и како успеваат на онлајн часовите [92] [161]. Особините се дефинираат како кохерентни обрасци на идеи, емоции, мотиви и однесување што ги покажува индивидуата во околности [93]. Карактерните особини во нашиот случај се објаснети со употреба на моделот генериран од Коста и Мекрај [94] - т.н. Големата петорка, кој се состои од пет различни карактерни особини и е светски признат надежен модел за истражување на врската помеѓу карактерните особини и различни академски активности [95].

Рамката на големата петорка за опис на карактеристиките на личноста [96] се етаблираше како софистициран и кохерентен модел за објаснување на врската помеѓу личноста и различните академски однесувања. Рамката „Големата петорка“ идентификува генерално пет димензии на одликите на личноста, коишто карактеристики се сумирани подолу:

- **Совесност**- се карактеризира со тоа што е дисциплиниран/а, организиран/а и ориентиран/а кон достигнувања.
- **Договорност**- се однесува на помош, соработка и симпатичност кон другите.

- **Невротичност**- се однесува на одреден степен на невротичност, нестабилност, контрола на импулсите и вознемиреност.
- **Отвореност**- рефлектирана во интензивна интелектуална љубопитност и претпочитање на новина и разновидност.
- **Екстровеерност** - прикажано преку повисок степен на дружеубивост, наметливост и разговорливост.

Личноста е исто толку важна како и интелигенцијата, ако не и повеќе, во образовните контексти. Различни едукативни резултати се ефективно предвидени со сродните варијации на карактерните одлики на „Големата петорка“. Истражувањата откриле дека совесноста е најсигурен предиктор за искуство на онлајн курсот на личноста, а совесноста и отвореноста продолжуваат да бидат сигурни предиктори за академскиот успех [97]. Спротивставувајќи се на позитивното влијание на совесноста и отвореноста, карактеристиката на невротичноста се чини дека делува како инхибитор [98]. Генерално, резултатите од студиите за личност и образование покажаа дека личноста може да игра важна улога во учењето и академскиот успех. Исто така, забележително е дека резултатите се слични за традиционалното учење и учењето преку Интернет [99].

3.2 *Стилови на учење*

Стиловите на учење сочинуваат друга димензија за тоа како едно лице учи и се прилагодува на своето образовно опкружување [100]. Еден модел што најчесто се користи за идентификување на стиловите на учење е моделот VARK на Нил Флеминг, создаден во 1987 година [101]. Моделот на Флеминг идентификува четири основни типови на стилови на учење - визуелен, аудитивен, читање / пишување и кинестетика - чии иницијали се користат за именување на моделот VARK [101]:

- **Визуелно** учениците сакаат да бидат овозможени демонстрации и можат да учат преку описи.
- **Читај / пишувај** учениците водат белешки. Тие често цртаат работи за да ги запомнат. Тие имаат поисклучителна способност да читаат и пишуваат делови од задача.

- **Аурални** учениците учат слушајќи. Тие сакаат да им се даваат гласовни упатства и ги ценат разговорите и дискусиите.
- **Кинестетички** учениците најдобро учат работејќи. Нивната преференца се практични искуства. Тие претпочитаат да не гледаат или слушаат и генерално не се снаоѓаат добро во училницата [102].

Студентите се способни да ги користат сите овие сензорни методи на учење; сепак, секој студент има посебна склоност или збир на склоности во кои една е често доминантна. Учениците со единечен стил на учење ги нарекуваме едно-модални, додека другите кои претпочитаат повеќе стилови се нарекуваат мултимодални [103]. Претпоставуваме дека на онлајн курс, множеството стилови на учење се дистрибуира поинаку отколку во курсот лице в лице [160]. Системите за онлајн учење обично вклучуваат помалку аудитивни или вербални компоненти од традиционалните часови лице в лице. Студентите со визуелни стилови на учење и стилови на учење читање/пишување може да се подобрат на онлајн курсеви во споредба со нивните комплементи во курсеви лице в лице [104] [163].

3.3 Пол

Првичната претпоставка дека Интернетот е демократски и еднаков медиум за комуникација е доведена во прашање. Некои го гледаат Интернетот како доминиран од мажи, додека жените се ограничени од потребата да балансираат помеѓу работните обврски и семејните обврски. Тоа предизвика нееднаквост во образованието, особено за жените. Компјутерската технологија и Интернетот историски биле поврзани со мажи [105]. Во таа насока, забележано е дека мажите и жените не користат технологија на ист начин или со ист степен на способност или практика [106], мажите имаат поголема веројатност од жените да користат онлајн медиуми, додека жените се со поголема веројатност да имаат помалку општа техничка експертиза [164].

Истражувањата покажаа дека мажите и жените покажуваат различни степени на нелагодност, толеранција и љубопитност во технологијата што се појавува со текот на времето [107] и дека разликата меѓу родот се намалува со текот на времето [108]. Пристапот и подготовката се опишани како една од причините што доведоа до елиминирање на родовата поделба. Како и да е, поради нивната перцепција за компјутерите како социјално

вмрежување, луѓето се залагаат за комуникативни практики. Растот на веб 2.0, со акцент на вмрежување и социјални медиуми, придонесе за пораст на бројот на жени корисници на Интернет [109]. Овој женски акцент на контакт и тимска работа честопати има значително влијание врз околностите на учење. Мажите претпочитаат да прават коментари подолго и почесто, додека жените се поотворени кон туѓите идеи и способни се да ги исполнат.

Во однос на родовите разлики во онлајн учењето, оскудните емпириски докази даваат изговор дека карактеристиките на личноста и стилите на учење се разликуваат по пол или дека тие влијаат на општите академски достигнувања. Некои луѓе имаат тенденција да работат во заедници, додека други луѓе се повеќе склони сами да се справуваат со проблемите [109]. Нашата цел е да го тестираме постоењето на значителни разлики во академските достигнувања во онлајн-учењето од страна на мажите и жените.

5. Индикатори за успех во онлине учењето

Онлајн часовите станаа дел од секој образовен систем, нудејќи полесно достапни курсеви и флексибилни распореди. Како и да е, тие се разликуваат од традиционалните часови, каде што се направени повеќе истражувања и повеќе се знае како различни фактори влијаат на резултатите на учениците. Користејќи студија на случај специјално развиена со цел да се анализира учењето преку Интернет, ќе испитаме некои индикатори, како тие влијаат на резултатите на учениците во онлајн часовите и ќе ги споредиме во рамките на традиционалното опкружување.

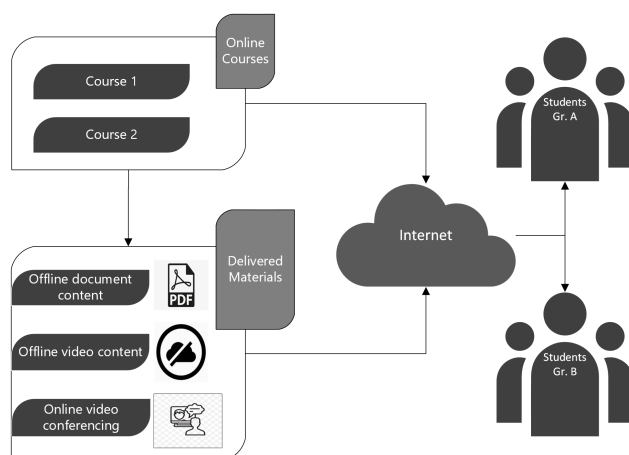
4.1 Метод на истражување

Спроведена е студија на случај, каде учесници беа студенти кои посетуваа два одделни онлајн курса, кои имаа различни нивоа на сложеност. Сите учесници беа оценети со користење на ревидираниот инвентар NEO (NEO PI-R) на личноста [110] и онлајн прашалникот VARK. Тие исто така треба да дадат мислење за тоа како ги доживеале двата онлајн курсеви. Оваа студија на случај беше спроведена на Факултетот за компјутерски науки и инженерство, при Универзитет Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Северна Македонија. Moodle интерактивниот интерфејс се користеше за управување со содржината на учениците за време на експериментот, како и за интеракцијата на наставниците со содржината.

Сите учесници присуствуваа на два онлајн курса во текот на еден семестар: (а) Прелистувачи (курс C1), со пониско ниво на тешкотија и (б) Динамички веб-страници (курс C2), со повисоко ниво на тешкотија [111]. Првичниот број на студенти кои започнаа во студијата на случај беше 155, со 61 женски и 94 машки учесници. Од сите учесници, 97 студенти го пополнија прашалникот VARK, а 96 го извршија прашалникот за Големата петорка. Бројот на студенти кои не ја завршија студијата на случај беше вкупно 101: 74 машки и 27 женски студенти. Заедно, 54 студенти ја завршија студијата на случај и го поминаа последниот тест (34 студенти женски и 20 машки студенти).

За доставување на едукативната содржина на секој курс се користеа различни видови презентации: содржина на офлајн документ (PDF документи), офлајн видео содржина (снимени видео презентации VS) и видео конференција преку Интернет (видео

конференции во живо VC) [112]. Студентите беа поделени во две групи, А и Б, со еднаков број учесници - по 27 студенти (види слика 1). Од студентите од групата А кои присуствуваа на курсот Ц1 беше побарано да го изберат преферираниот вид материјали за учење; во меѓувреме, инструкторот за курс Ц1 го додели видот на испорачаните материјали на групата Б. За курсот С2, беше спроведена спротивната практика - тоа е, студентите од групата Б ги избраа своите материјали за учење, а на учениците од групата А им беа доделени доставените материјали од инструкторот.



Слика 3. Користени сценарија за случаи за онлајн курсеви

Еднонасочната анализа на варијанса (најчесто скратено како „ANOVA“) беше искористена како средство за споредување на два или повеќе примероци. На овој начин, можевме да утврдиме која од горенаведените променливи има какво било значење во резултатите од тестовите за онлајн курсевите и вкупниот успех пресметан од традиционалните часови положени од студенти кои присуствуваа на двата онлајн курса. АНОВА беше избрана поради природата на променливите, има повеќе од 2 нивоа во случај на: испорачан вид на материјал, VARK и BigFive. Другите методи за статистичка анализа можат да се справат само со континуирани променливи и/или со двостепени променливи.

4.2 Анализа на АНОВА

Еднонасочниот метод ANOVA беше искористен за да се утврди дали има статистички значајни разлики помеѓу нашите променливи за резултатите од тестот и средниот успех од традиционална настава - GPA. Излезниот резултат на ANOVA дава апроксимација колку варијанса во зависната променлива може да се толкува од независната променлива. Ги дели

резултатите на влезни од различни извори и потоа одлучува дали има или нема значителни варијации помеѓу изворите на варијанса и обезбедува мерка што ја претставува количината на варијабилноста, видете Табела 1 и Табела 2. Првата колона ја наведува независната променлива заедно со преостанатиот модел (на пр. грешка во моделот). Колоната Df ги илустрира степените на слобода за независната променлива (пресметано со земање на бројот на нивоа во рамките на променливата и одземање 1) и степени на слобода за остатоците. Колоната Sum Sq го покажува збирот на квадрати (тнр целосна варијација) помеѓу средната група и кумулативната средина дефинирана од таа променлива. Колоната Mean sq е просек на збирот на квадрати, што се одредува со делење на збирот на квадрати со степенот на слобода. Колоната со вредност F е тест статистика на F-тестот: просечниот квадрат на секоја независна променлива поделен со просечниот квадрат на остатоците. Колку е поголема F вредноста, толку е поверојатно дека варијансата во корелација со независната променлива е вистинска и не се припишува на случајност. Колоната Pr (> F) е p-вредност на F-статистиката. Ова укажува на тоа колку е можно F-вредноста одредена од тестот да се случи ако нултата хипотеза за нема варијација помеѓу групните средства е точна. Мора да се напомене дека резултатите од првата табела се поврзани со успехот на студентскиот тест само врз основа на двата курсеви на Интернет, додека резултатите од втората табела се поврзани со кумулативниот успех, успехот на студентите за време на нивните студии на традиционални курсеви. Следните варијабли се земени во предвид: потешкотија во курсот, припадност кон групата, обезбедени и преферирани материјали, одлики на Големата петорка и стилови на учење на VARK. Ќе ги земеме предвид само оние индикатори за кои нивната p-вредност е еднаква на значаен код, што означува колку сме сигурни дека индикаторот има влијание врз зависната променлива.

Во нашиот случај, тие значајни кодови варираат за двете табели, покажувајќи разлика помеѓу онлајн и традиционални курсеви. Погледнете подолу преглед на секоја променлива:

- Тешкотија на курсот: се покажа како многу важен за резултатите од тестот на студентите на курсеви преку Интернет, додека оваа променлива не покажува индикации за целокупниот академски успех;
- Групна припадност: во кој вид на група ученици припаѓале: група А или Б, исто така се покажало како значајно за резултатите од тестот на учениците, последователно врз основа на групите што ги стекнале со доставените материјали;

- *Пол*: влијанието на полот не може да се оцени како значајно за резултатите од тестот на онлајн курсевите, но има значење за целокупниот академски успех во традиционалните часови;
- Карактеристики на „големата петорка“: и во двете, Табела 1 и Табела 2, може да се забележи дека од сите црти, особината на невротичноста е значајна како за резултатите од тестот, така и за вкупните академски достигнувања. Каде што за онлајн курсевите значењето е значително намалено;
- *Стилови на учење VARK*: со набудување на двете табели, табелата 2 покажува дека VARK се далеку позначајни за постигањата на студентите во традиционалните курсеви отколку во онлајн курсевите, каде VARK е помалку значаен. Исто така, може да се забележи дека студентите за време на онлајн часовите претпочитаа визуелни (V) стилови на учење, но за време на традиционалните курсеви стилот на читање / пишување (P) беше позначаен.
- *Обезбедени / претпочитани материјали*: се означени како значајни само за целокупниот академски успех.

Табела 1. АНОВА анализа за резултати од тест (часови преку Интернет)

Тест	Df	Збир квадратни М.	Средна квадратнина F.	p Вредност	Pr (> F)	sig
Тешкотија на курсот	1	21.33	21,333	22.887	0.000	***
Групна припадност	1	3.7	3.704	3.973	0,050	*
Пол	1	1,55	1.550	1.663	0,201	
Обезбедени материјали	2	0,15	0,076	0,081	0,922	
Претпочита материјали	2	1,67	0,834	0,894	0,413	
Невротичност	1	2,91	2.911	3.123	0,081	,
Екстрвертност	1	0,41	0,411	0,441	0,508	
Совесност	1	1,37	1.371	1.471	0,229	
Договорност	1	1,26	1.260	1.352	0,248	
Отвореност	1	0,8	0,803	0,861	0,356	
VARK	11	17,97	1.634	1.753	0,077	,
V.	1	5,47	5.470	5.868	0,018	*
A.	1	0	0,002	0,002	0,968	
R.	1	0	0,001	0,001	0,977	
K.	1	0,23	0,228	0,245	0,622	
Остатоци	80	74,57	0,932			

Забелешка. Тестот е нормализиран со употреба на скала од 0 до 5. Кодови на значење: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 ',' 0,1 " 1

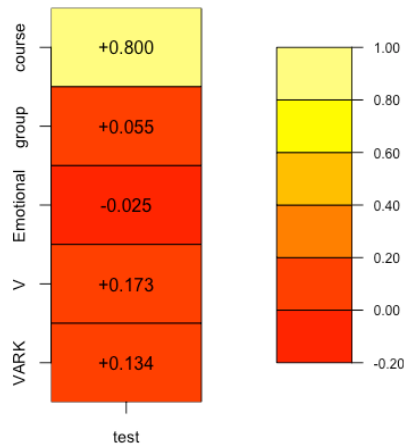
Табела 2. Анализа на ANOVA за севкупен академски успех

Успех	Df	Збир квадратни М.	Средна квадратнина F.	p Вредност	Pr (> F)	sig
Тешкотија на курсот	1	0.000	0.000	0.000	1.000	
Групна припадност	1	0.000	0.000	0.000	1.000	
Пол	1	1.206	1.206	4.092	0,046	*
Обезбедени материјали	1	2.221	2.221	7,539	0,007	**
Претпочита материјали	1	1.206	1.206	4.094	0,046	*
Невротиичност	1	3.829	3.829	12,995 г.	0,001	***
Екстровеитност	1	0,369	0,369	1.253	0,266	
Совесност	1	0,338	0,338	1.148	0,287	
Договорност	1	0,211	0,211	0,715	0,400	
Отвореност	1	0,049	0,049	0,167	0,684	
VARК	11	10.944	0,995	3.377	0,001	***
В.	1	0,005	0,005	0,018	0,894	
А.	1	0,600	0,600	2.037	0,157	
Р.	1	1.197	1.197 година	4.063	0,047	*
К.	1	0,434	0,434	1.472	0,229	
Остатоци	80	23.569	0,295			

Забелешка. Кодови на значење: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 ',' 0,1 " 1.

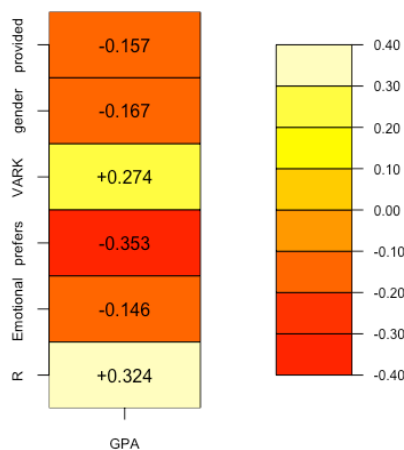
Следно, беше генерирана анализа на корелација на овие значајни варијабли, за да се утврди која од нив е позитивно или негативно поврзана со резултатите од тестовите на Интернет, и последователно со вкупниот успех.

Слика 4 покажува дека од горенаведените променливи, сложеност (тежина) во курсот е главниот фактор во успехот на студентите за време на курсевите преку Интернет. Позитивно корелирани се исто така VARК и visual (V) што може да се објасни дека мнозинството доставени материјали биле во визуелен формат. Групната припадност е исто така позитивно поврзана со резултатите од тестовите, што укажува на тоа дека тие кои се поврзани во групата А тие можат да постигнат подобри резултати од тестовите. Може да се забележи негативна корелација со особината на Невротицизам, што подразбира дека студентите кои имаат повисоки резултати во рамките на оваа карактеристика имаат потешкотии да постигнат добри резултати од тестот.



Слика 4. Корелација на знакот. Кодови за резултатите од тестот

Слика 5 ја покажува корелацијата на значајните променливи со GPA и истакнува дека полот е во негативна корелација. Ова наведува дека машките студенти имаат помал успех од женски студенти за време на традиционалните студии по инженерско образование. Исто така, за целокупната стапка на успех не е важно студентите да ги избираат своите испорачани материјали бидејќи претпочитани и обезбедени променливи имаат негативна корелација со вкупниот успех. Особина на невротичноста е поставена како ограничување за студентите при постигнување на подобри академски резултати и во значителна мера отколку на онлајн курсевите. VARK има попозитивна корелација со GPA од резултатите од тестот, бидејќи стиловите на учење полесно се идентификуваат на традиционалните часови. Стилот читање / пишување е подобрен затоа што поголемиот дел од материјалите за време на онлајн часовите се во формат за читање / пишување.



Слика 5. Корелација на знакот. кодови за севкупен академски успех

6. Родови разлики во учењето преку Интернет

Еволуцијата на СТЕМ дисциплините ги отсликува промените во технологијата и општеството во најновата историја и, се претпоставува, дека ќе продолжи да го прави тоа во догледна иднина [113]. Ниската стапка на учество на жени на СТЕМ курсеви останува критично прашање за општествените научници и едукаторите [114]. И покрај тоа што меѓународните студии за компаративни истражувања покажуваат дека девојчињата во бројни земји сега се еднакви или дури и супериорни во однос на момчињата во математика и наука [115], жените продолжуваат да бидат недоволно застапени во многу програми и професии во СТЕМ постдипломски студии. Спроведени се студии за различни стапки на учество [116]. Студиите посочуваат дека покрај личните интереси (на пример, самоверба, очекувања за компетентност во СТЕМ), социјалните и организациските структури (на пр., претпоставки и ставови за полот и СТЕМ расположливи улоги) се од значење за слабото учество на жените во науката. Преземените мерки за санирање на ситуацијата треба да се фокусираат на индивидуалните и други мерки во склоп на околината, како и на нивната интеракција. Покрај тоа, ваквите интервенции треба да започнат рано, бидејќи разликите во половите во поединечните фактори стануваат позначајни со возраста. На пример, интересот на девојчињата за СТЕМ курсеви се намалува побрзо отколку кај момчињата додека напредуваат низ училиште [117].

Во ова поглавје ја истражуваме улогата на карактеристиките на личноста и стилите на учење врз впечатоците на студентите за искуството на онлајн учење од родова перспектива. Студијата за род и образование вклучува родови празнини во образовните резултати како што се успех, достигнување и искуство. Оваа тема го надминува проучувањето на ефектите на полот врз образованието и начинот на кој овие нееднакости имаат ефект врз пазарот на трудот, врз семејната обука и врз здравствените резултати [118]. Раните студии за пол и образование се фокусираа на тоа дали разликите се поврзани со биолошките разлики во образовниот учинок и кај мажите и кај жените. Со текот на времето, студиите откриле дека биолошките варијации на полот имаат тенденција да бидат помалку од половите разлики [119]. Студијата на учениците од основно училиште [120] истражува како односите меѓу пријателите, наставниците и семејствата доведуваат до родови разлики. Истражувањето за високо образование ја истражува сексуалната поделба преку големи разлики во полот и род во изборот за запишување или за завршување универзитет [121]. Неодамна се покренало

истражување како би се истражиле причините и ефектите од враќањето на родовиот јаз во школувањето. Во повеќето земји ширум светот, жените сега ги надминуваат мажите со присуството и завршувањето на универзитетите [122]. Сепак, постојат и големи празнини помеѓу половите во областа на истражувањето и квалификациите кои се добиваат со враќање на студиите. Имајќи го предвид горенаведеното, оваа студија го потврдува општото разбирање дека биолошките диспаритети играат релативно мала улога во училишните резултати, додека другите влијанија како што се социјализацијата и разликите во аспирациите на девојчињата и момчињата играат поголема улога.

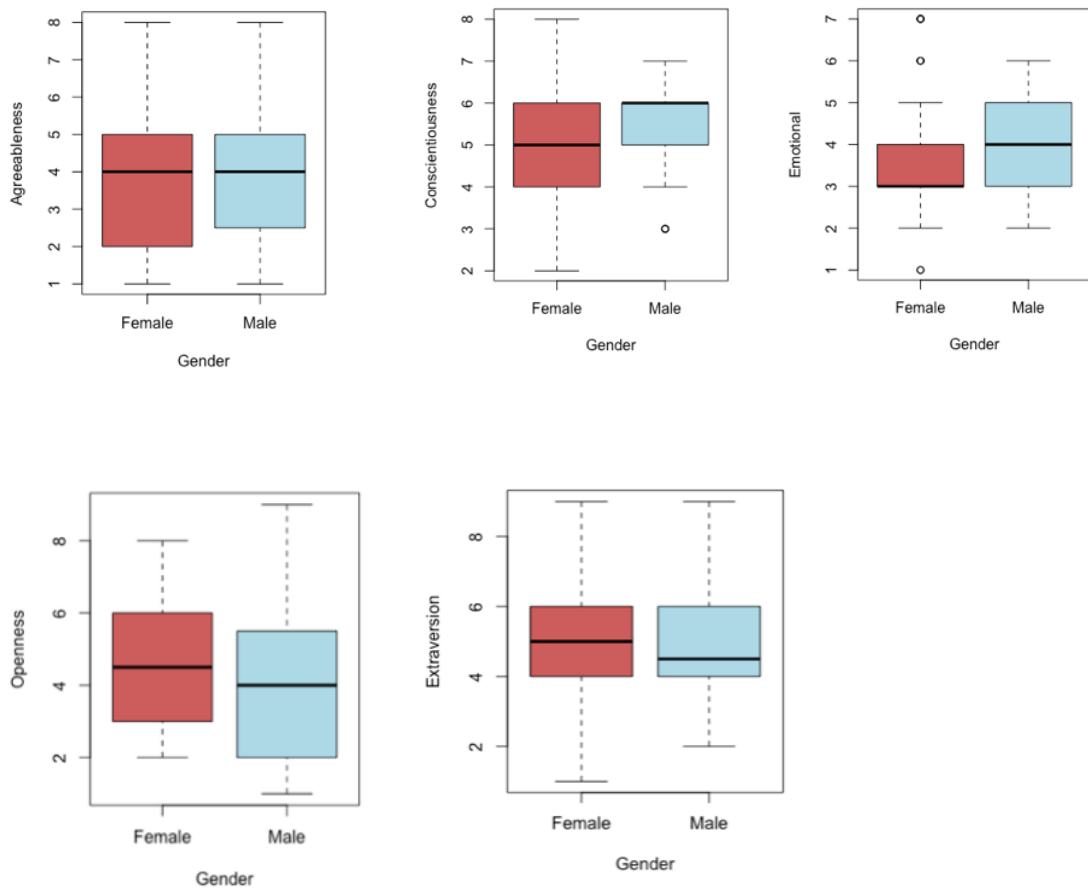
5.1 Boxplot Анализа - Пол и карактерни особини

Boxplot методот на анализа на податоци за обработка на податоци е искористен за да се утврди резултатот од примероците од нашата студија на случај. Тоа е систематски метод за прикажување на дистрибуција на податоци засновано на сажеток со пет броја: минимум, прв квартал, медијана, трето четвртина и максимум. Пристапот за полето за визуелно претставување на дистрибуцијата на податоци беше особено користен за (i) истражување на врската помеѓу карактерните особини и полот на учениците; и (ii) споредување на различните групи на податоци. Поголемо растојание на дијаграмот одговара на поголемо растојание помеѓу нумеричките вредности. Детален преглед на анализата на заговорното поле во однос на секоја од одликите на карактерот на Големата петорка е дадена во Табела 3 подолу, додека за визуелната претстава на дијаграмот за рамка за полето погледнете ја Слика 6.

Табела 3. Анализа на карактерни особини

Бр	Карактерни особини	Преглед на анализа
1	<u>Договорност</u>	Секоја статистика (медијана, UQ, LQ) за двата пола е многу слична. Медијаната е иста, каде што женскиот графикон е групиран помеѓу медијаната и UQ. Машкиот график е еднакво групиран за UQ и LQ, што укажува на тоа дека распределбата на вредностите е потесна за машките ученици.

<p><u>2</u></p>	<p><u>Совесност</u></p>	<p>Распределбата на податоците е многу разновидна, box-plot за студентки е повисока, што покажува дека студентките дале поширок спектар на мислења. За споредба, box-plot за мажи студенти е пократка со поголема медијана, што укажува на тоа дека машките студенти се покомпактни за оваа одлика. Врз основа на статистичките податоци, медијаната на машкиот графикон е поголема, а податоците се групирани во LQ, со еден исклучок, додека женскиот графикон е поделен со повисоки минимални и максимални вредности.</p>
<p><u>3</u></p>	<p><u>Невротизам:</u></p>	<p>Дистрибуцијата на податоци за невротизам е многу различна, каде што графиконот за вредностите на студентките е во поголем опсег и има позитивно накривување, додека за машките студенти опсегот е помал. Женскиот график е групиран во UQ, со пониска медијана од машките ученици, но можеме да набудуваме 2 исклучоци. Тоа укажува дека машките студенти постигнале повисоки оценки за оваа одлика во нашиот случај.</p>
<p><u>4</u></p>	<p><u>Отвореност:</u></p>	<p>Оваа особина се карактеризира со box-plot за студентки и повисока медијана, додека box-plot за машки студенти се карактеризира со негативно накривување и поширок опсег на вредности.</p>
<p><u>5</u></p>	<p><u>Екстраверзија</u></p>	<p>И обете box-plot за машки и женски студенти имаат слична дистрибуција на податоци, за студенти со повисока медијана, и скоро еднаква дистрибуција на податоци за LQ и UQ. Машкиот график има помала медијана, групиран во UQ. Се чини дека студентките постигнуваат повисоки оценки за оваа особина.</p>



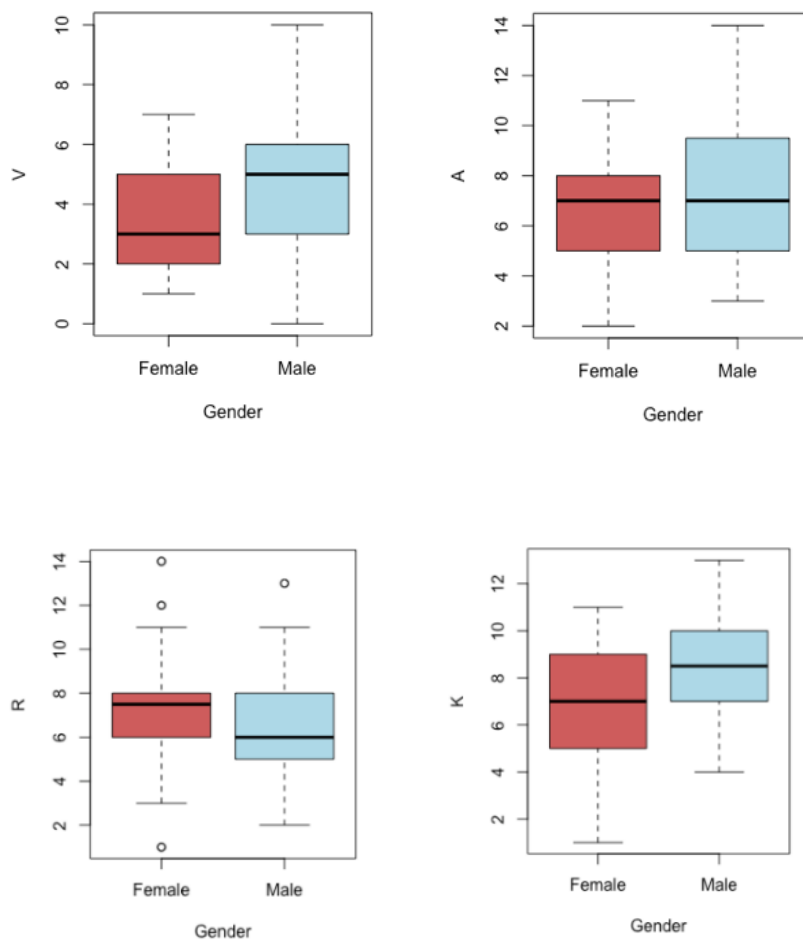
Слика 6. Анализа на примерок - Особини на карактерот и полот

5.2 Voxplot Анализа - Пол и стилови на учење

Вохplot методот на анализа, исто така беше искористен за да се анализира просечната оценка за VARK стиловите според полот, детален преглед на voxplot анализата со секој од стиловите на учење на VARK моделот е даден во Табела 4 подолу, додека за визуелната претстава на voxplot дијаграмот се однесуваат на слика 7:

Табела 4. Анализа на стилови на учењето

Бр	Карактерни особини	Преглед на анализа
1	Визуелно („V“)	Врз основа на статистиката за двата пола, можеме да забележиме дека графиконите покажуваат различна дистрибуција на податоци. Минималните и максималните вредности за машкиот графикон се дистрибуирани повеќе отколку за студентките. Медиана е поголема за машките отколку за женските студенти, што укажува на тоа дека машките студенти претпочитаат повеќе стил V отколку женски студенти.
2	Аурал („A“)	Статистиката покажува различна дистрибуција на податоци, со поголем максимум за машки студенти и слична медијана (средна вредност). Женскиот boxplot има негативно накривување, додека за машкиот график и двата квартали изгледаат слично, со поголем број на растојанија. Ова укажува на тоа дека машките студенти повеќе го сакаат ауралниот стил.
3	Читај / запиши („P“)	Распределбата на податоците е многу различна за карактеристиката на R, женскиот график е погуст со повисока медиана и 3 надворешни страни. Додека машкиот график има помала медијана и UQ е покомпактен, ова покажува дека студентките повеќе го претпочитаат овој стил.
4	Кинестетика („K“)	Распределбата на податоците за графиконот за машки boxplot покажува повисоки вредности за сите статистички податоци, како што е минималната медиана и максимумот, што покажува дека машките студенти повеќе го сакаат овој стил отколку студентките.



Слика 7. Анализа на примероци - стилови на учење и пол

5.3 Анализи на корелација

Анализите на корелација откриваат низа на важни врски помеѓу карактерните особини и стиловите на учење засновани врз полот. Прво, испитавме како се шират перцепциите на учениците за материјалите за време на онлајн часовите според карактеристиките, стиловите на учење и полот. Како што споменавме погоре, едукативната содржина беше презентирана на три различни начини, за да се види како учениците реагираат врз основа на полот во согласност со нивните карактерни особини и стиловите на учење. Конечно, ја анализиравме корелацијата на полот, големата петорка, стиловите на учење со постигнатиот академски успех за традиционалното опкружување за учење и опкружувањето за учење преку Интернет.

5.3.1 VARK, Голема Петорка (Big FIVE) со обезбедени материјали

Слика 8 ја покажува корелацијата на карактеристиките и стиловите на учење врз основа на обезбедените материјали:

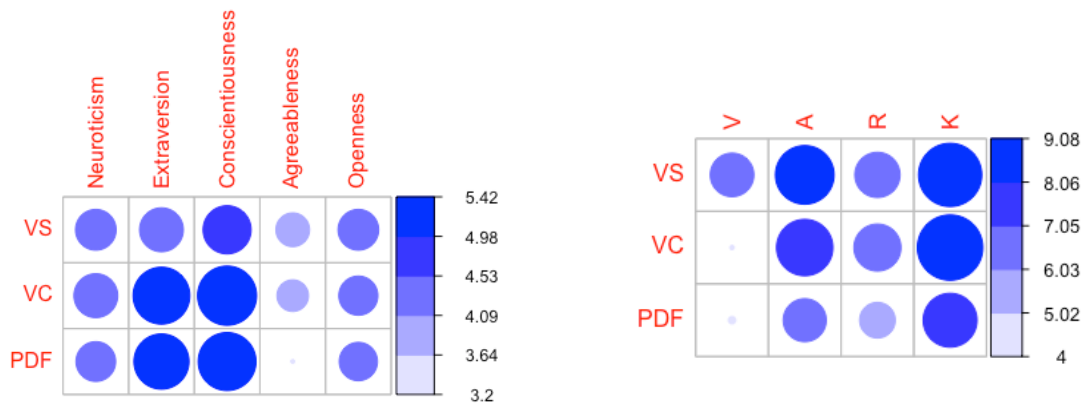
i. Машки студенти

VS - оваа форма на обезбеден материјал покажува корелација со сите карактерни црти за машките ученици, со поголема корелација за особина на совесност и помалку видлива корелација за особина на согласноста. Стиловете на учење исто така покажуваат силна корелација со овој вид на обезбедени материјали, со поголема корелација за Аурал и кинестетика.

VC - овој тип на обезбедени материјали покажува слична корелација со одликите на Големата петорка како што е предвиден материјалот VS, совесноста проследена со Екстровертност имаат посилна корелација, а помал степен на корелација можеме повторно да идентификуваме за особината на согласноста. Додека стиловите на учење исто така се многу слични во корелација како со VS, каде што Визуелното покажува воопшто послаба корелација, со поголема корелација за Аурал и Кинестетика.

PDF - оваа форма на обезбедени материјали се разликува повеќе од двете погоре наведени, бидејќи овде студентите добиваат само офлајн документи, бидејќи за одликите на „Големата петорка“, „Договорноста“ не покажува никаква корелација, додека совесноста е

повторно најсоодветната карактеристика, а што се однесува до стиловите на учење, кинестетичката и Аруал покажуваат поголема корелација, каде што Визуелното покажува послаба корелација.



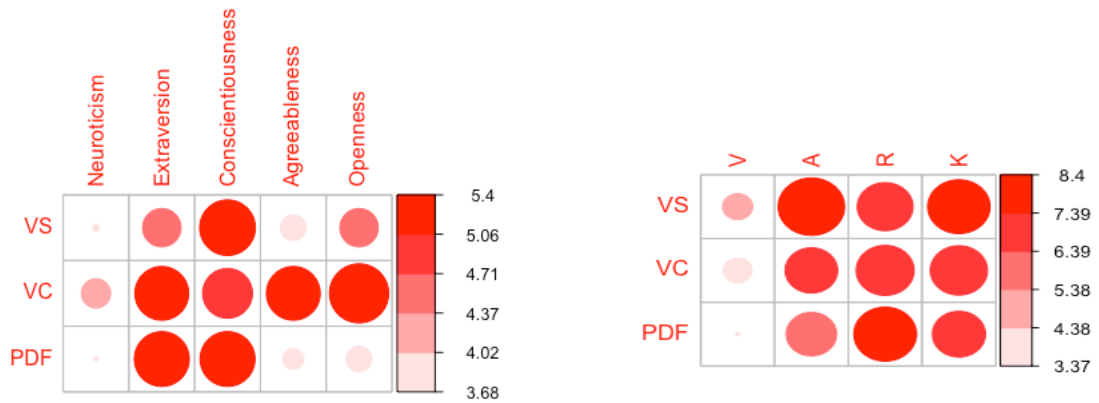
Слика 8. Корелација на големата петорка со материјали дел. & VARK со доставени материјали- Машки студенти

ii. Женски студентки

VS - оваа форма на обезбеден материјал покажува корелација поголема корелација за особина на совесност и помалку видлива корелација за особина на согласноста, додека не е евидентна никаква корелација за особината на невротичизам. Стиловите на учење исто така покажуваат силна корелација со овој вид на обезбедени материјали, со поголема корелација за Аурал и Кинестетик и послаба корелација за стилот на Визуелно.

VC - овој вид на обезбедени материјали укажува на посилна корелација со сите карактерни особини, само невротичноста покажува послаба корелација. Додека стиловите на учење исто така се многу слични во корелација како претходниот материјал VS, каде што само Визуелно покажува послаба корелација.

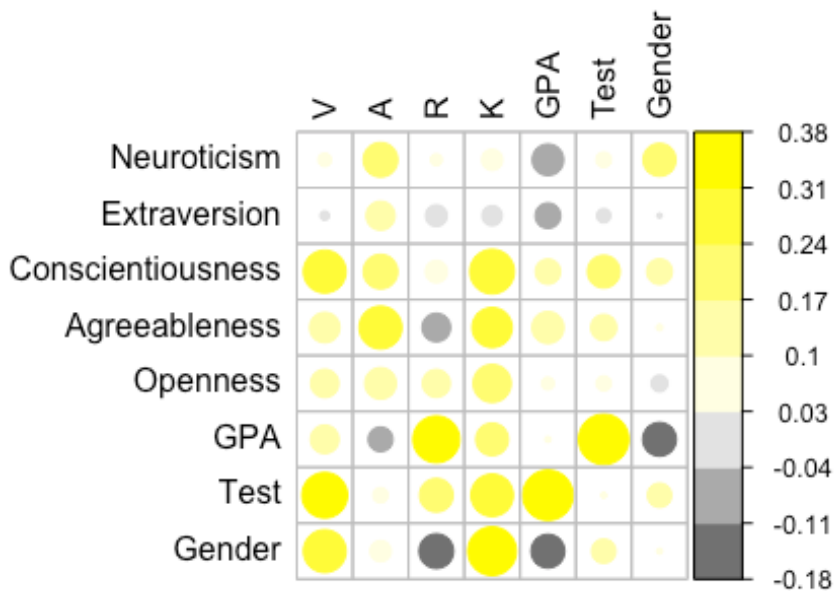
PDF - Оваа форма на обезбедени материјали се разликува повеќе во формата на содржина, за големите пет карактеристики, невротичноста не покажува корелација, совесноста и екстравертноста покажуваат повисок степен на корелација, додека за стиловите на учење Визуелното покажува најслаба корелација и Читај / Запиши највисока корелација.



Слика 9. Корелација на Големата петорка со материјали del. & VARK со доставени материјали-Студентки

5.3.2 Корелација на просекот и резултати од тест

На слика 10 е прикажана корелацијата на сите индикатори наведени погоре: карактерни црти, стилови на учење, просекот и како тие се разликуваат врз основа на традиционалните средини за учење и онлајн средини.



Слика 10. Резултати од тестот и корелација на Успех со одликите, стилот и полот

i. Корелација на Успех (просек - GPA)

Успехот е кумулативен академски постигнат успех, кој најмногу се собира од традиционални курсеви, покрај двата курсеви на Интернет, споменати во нашата студија. Можеме да забележиме дека невротичноста има најголема негативна корелација со Успехот, проследена со екстравертноста и воопшто нема корелација со отвореноста, додека тој покажува поголема корелација со свеста и согласноста. Што се однесува до стиловите на учење, таа има негативна корелација само со Аура, додека сите други стилови покажуваат позитивна корелација со највисокиот степен на корелација со R (читање / пишување).

ii. Корелација на резултатите од тестот

Индикаторот за резултатите од тестот ја покажува состојба како карактеристиките на стилот и полот влијаат на онлајн-часовите на STEM. Големите пет одлики покажуваат поблага корелација за разлика од успехот, само екстравертноста има негативна корелација, невротичноста и отвореноста немаат корелација, свеста и согласноста покажуваат позитивна корелација. Сите стилови на учење покажуваат позитивна корелација со резултатите од тестот, само Аура не покажува знаци на корелација, поради фактот што студентите се на Интернет.

iii. Пол, Успех (GPA), Резултати од тестот

Корелацијата на полот со резултатите од Успехот и тестот покажува некои експлицитни разлики во половите во STEM курсевите, земени во традиционална средина и онлине опкружување. Успехот е негативно поврзан со полот, што значи дека студентките имаат повисок просек, што се акумулира од традиционалните курсеви, додека индикаторот за резултатите од тестот е позитивно поврзан со родот, што значи дека машките студенти постигнуваат повисоки резултати од тестот за време на онлајн курсевите.

7. Дискусија

Откако го анализираме процесот на онлајн учење од две различни гледишта на наставата и учењето, дискутираме за нашите наоди како да создадеме попријатна онлајн средина и за наставниците и за учениците. Кога наставниците ќе ги стекнат предложените дигитални компетенции, тие ќе работат попрофесионално, а учениците ќе профитираат со структурирана и подобро креирана онлајн содржина. Исто така, со анализа на индикатори кои придонесуваат за успех на учениците, како што се особини, личност и полот, наставниците можат да создадат посоодветно и да ја индивидуализираат онлајн средина.

7.1 Дигитална компетентност

Унапредувањето на компетенциите за дигитална настава продолжува да биде предизвик во образовниот сектор кој треба да се надмине. Во денешното современо опкружување, општеството ќе бара наставниците да поседуваат доволно дигитални вештини за да ги споделат со ученици од сите возрасти и образовни нивоа. Потребно е образовните институции да ја промовираат дигиталната наставна компетенција преку зајакнато континуирано образование на наставници и подобро почетно образование на наставници. Критично е да се реши ова прашање; само така може да се трансформира наставата и учењето. Рамките за дигитални компетенции играат важна улога во систематската поддршка на професионалниот развој на наставниците. Наставниците треба да поседуваат основни дигитални компетенции за користење ИКТ, комуникација и создавање значајна е-содржина [151] [159].

7.2 Индикатори за успех во онлајн учење

Врз основа на статистичката анализа, резултатите од нашето истражување посочуваат некои забележителни врски на различни променливи значајни за академскиот успех на студентите во онлајн часовите. Тие понатаму сугерираат дека онлајн и традиционалните техники на учење се различни [140]. Следните точки на дискусија (подетално дискутирани подолу) би можеле да се разликуваат од нашето истражување: (i) влијанието на карактерните особини врз резултатите од тестот; (ii) родово влијание на учениците врз идентификување на стиловите на учење и успехот на онлајн часовите, (iii) влијанието врз

стиловите на учење во онлајн курсевите во споредба со традиционалните курсеви; и (iv) тешкотиите во курсот влијаат на успехот на студентите.

Влијание врз карактерните особини. При евалуација и објаснување на резултатите од нашата студија, нашето истражување покажува дека особина на невротичизам има најголемо влијание врз стапката на успех на студентите. Особината на свеста од друга страна се сфаќа како стабилен индикатор за високи академски достигнувања [141]. Меѓутоа, во нашата студија тоа не беше толку влијателно како особина на невротичизам, што обично има штетно влијание врз резултатот од испитувањето во онлајн курсот, но со поголемо значење за целокупната академска изведба [142]. Ова сугерира дека студентите кои се рангирани повисоко според особина на невротичноста имаат потешкотии во сите образовни средини, но занемарливо помалку на онлајн часови каде што се во можност да управуваат со своите грижи [143] [144].

Родово влијание врз стиловите на учење. Треба да се напомене дека родовиот фактор покажа разновидност во голема мерка во нашата case студија. Имено, полот не е значаен параметар во ANOVA табелата I, што исклучиво ги рефлектира променливите за онлајн учење. Ова во споредба со на ANOVA Табелата II, која ги сумира вкупните класови одвоени на традиционален начин, каде полот е значајна променлива. Во согласност со претходната студија [145], наодите во овој труд индицираат дека студенти од женски пол ги надминуваат своите машки вршници со подобри оценки [146].

Стилови на учење во традиционалното и онлајн учење. VARK стиловите се помалку значајни за онлајн курсевите, додека тие се поважни за традиционалните курсеви со физичко присуство. Ова е особено случај со стилот на читање / пишување (R), бидејќи материјалите за учење што ги користат учениците на традиционалните часови се во формат за читање / пишување. Практичен пример на ова истражување е наод дека студент од машкиот пол кој учествува во case студијата, кој постигнал највисоки резултати од тестот на часот. Неговите одговори дадени во VARK прашалникот се чини дека дополнително укажуваат на тоа дека учениците честопати не се свесни кој стил на учење најмногу им одговара. Во онлајн опкружување, идентификувањето на стиловите може да биде предизвик бидејќи инструкторите не можат директно да ги набљудуваат студентите и да го оценат соодветен стил најдобро.

Сложеност на курсот и групна припадност. ANOVA анализа открива дека нивото на сложеноста на онлајн курсот има клучно влијание врз резултатите од тестот, додека материјалите обезбедени врз основа на групна припадност врз основа на интересирање на ученици имаат поголемо влијание врз вкупните академски успех отколку врз индивидуалните резултати од тестовите.

7.3 Родови разлики во онлајн учењето

Во тезава се расправува во општа смисла, а поконкретно врз основа на спроведената студија, во поглед на родовите разлики во STEM онлајн курсевите врз основа на карактерните особини и стиловите на учење и нивната корелација со академскиот успех на студентите. Користевме два индикатори за приказ на успех на студентите, каде GPA/Успехот го покажува вкупниот успех добиен од студентите на традиционалните часови, додека резултатите од тестовите покажуваат успех само за двата онлајн курсеви споменати во студијата на случај. Понатаму ќе дискутираме за влијанието на Големата петорка / VARK / Род во резултатите од тестовите, бидејќи тие се засноваат на достигнувања стекнати исклучиво на STEM онлајн курсеви

Различни особини на карактерот. Особините што се разликуваа од нашата студија по тоа што имаат најголемо влијание се совесноста и невротичноста. Врз основа на нашите наоди, статистичките податоци за машките студенти покажуваат поголем процент и за овие две особини, во споредба со женски студенти. Особеноста на совесноста и екстравертноста имаат најголема корелација со различните методи на испорака, што значи дека не може да се идентификуваат разлики засновани на полот. Оттука, корелациите треба да се разберат како поединечни промени. Нашето истражување укажува на поединци кои имаат повисоки оценки според особини на совесност и екстравертност можат да се прилагодат на кој било вид материјал за учење што им е даден [149]. Исто така, може да се забележи дека женски студенти, кои претпочитаат обезбеден материјал VC, имаат повисоки оценки во согласноста и отвореноста во споредба со машките студенти. Корелацијата на GPA/Успех (проценка на знаење од курсеви во офлајн испорака) укажува на тоа дека особината на свеста има најголемо позитивно влијание, каде што учениците кои постигнуваат високи оценки во оваа особина добиваат подобри оценки, додека невротичноста потврдува дека учениците кои имаат повисока оценка во оваа особина имаат понизок просек кој исто така се укажуваат на негативната корелација. Показатели на резултатите од тестот кажуваат

малку поинаква корелација за особините, стиловите и полот, бидејќи учениците биле исклучиво онлајн, корелацијата со особини е послаба каде што свеста има сè уште највисоко ниво на корелација, проследено со согласноста и негативната корелација со екстраверзијата, што може да се должи на недостаток на можности на студентите за дружење. каде учениците кои имаат високи оценки со оваа особина добиваат подобри оценки, додека невротичноста потврдува дека учениците кои имаат повисоки оценки со оваа особина имаат понизок успех, што исто така укажува на негативна корелација.

Различни стилови на учење. Гледано од перспектива на стиловите на учење, V (визуелен) е стилот со најслаба корелација за двата пола, поради тоа што студентите се онлајн. Аурал стилот се чини дека е повеќе префериран кај студенти мажи и жени, додека ги слушаат лекциите преку VC и VS. Единствените родови разлики во стиловите на учење што можеме да ги идентификуваме е дека женски студенти преферираат повеќе стил на читање / пишување, додека машките студенти сакаат стил на кинестетика. Од гледна точка на стилови на учење, само стилот на Аурал е во негативна корелација, додека сите други стилови покажуваат позитивна корелација со највисоката корелација на Читај / Напиши, што е многу вообичаено за традиционалните училиници. Додека резултатите од тестот покажуваат позитивна корелација со сите стилови на VARK, посебно за Визуелно и Кинестетика каде треба да се напомене дека студентите беа запишани на STEM курсеви кои бараат заршување на задачи и вежби онлајн.

Корелација на полот, GPA/Успехот и резултатите од тестот. Во нашиот експеримент, корелацијата на резултатите од GPA/Успехот и резултатите на тестот со родовите разлики е разлика во офлајн и онлајн испорака на курсеви, додека студентките стекнаа повисоко значење за GPA/Успех што го надминуваат во традиционалните курсеви, машките студенти постигнуваат подобри академски резултати на онлајн курсевите. Овие резултати се во согласност со другите истражувања [150] според кои машките студенти имаат подобри резултати на онлајн курсеви, додека студентките кои студираат STEM курсеви во традиционални средини, ги завршуваат своите студии со уште подобри резултати од машките студенти. Она што исто така може да се забележи е дека корелацијата на резултатите од тестот со полот има помала вредност за разлика од корелацијата на GPA/Успехот и полот, што укажува дека резултатите од тестот се разликуваат помалку од GPA/Успехот помеѓу машки и женски студенти.

8. Заклучок

Како заклучок, нашето истражување го прикажува процесот на онлајн учење од две перспективи на настава и учење, нудејќи им на наставниците посистематски начин за стекнување со дигитални компетенции и адекватно користење на ИКТ во училиницата и разгледување на различни фактори кои влијаат на академскиот успех на учениците на онлајн часови во споредба со традиционалните часови. Со комбинирање на овие показатели може да се онлајн образовна средина каде што наставниците и учениците можат да ги достигнат своите највисоки професионални достигнувања.

8.1 Дигитални компетенции

Кога воспитувачите ќе имаат соодветни дигитални компетенции, тие можат да создадат поправилно дизајнирање на наставни материјали, што ќе биде попривлечно за учениците. Со имање на портал каде што можат да се поврзат и вградат профили на компетенции на наставниците во другите системи на социјални медиуми, да се поддржува професионалниот развој на наставниците и да се соберат вредни податоци за понатамошно истражување за професионалниот развој на наставниците. Со користење на пристап на група и самооценување, може да се создаде платформа за споделување на добри практики на користење дигитални алатки во образованието усвоени на наставниците со различни нивоа на дигитални компетенции. Наставниците треба да се чувствуваат пријатно при користење на ИКТ на онлајн часовит, така тие ќе привлечат повеќе ученици што присуствуваат и активно учествуваат на часот.

8.2 Индикатори за успех во онлајн учењето

Како заклучок, наодите покажуваат суштински разлики помеѓу академските успеси на студентите на онлајн курсеви за разлика од традиционалните курсеви. Онлајн образовната околина може да се смета за понеутрална, бидејќи влијанието на надворешните фактори кај учениците е намалено и тие можат да комуницираат со процесот на предавање / учење како единки. Сложеноста на курсот се покажа како главната значајна променлива и фактор во онлајн курсевите, исто така, влијае на резултатите од тестовите на студентите. Полот немаше големо влијание врз резултатите од тестовите на онлајн курсевите, во споредба со традиционалните часови каде студенти од женски пол постигнаа малку подобри резултати

во однос на вкупниот академски успех. Карактерни особини, кои дефинираат како реагираат поединците во различни околности, се важна основа во наставниот процес без оглед на опкружувањето. Особина на невротичноста се чини дека делува како инхибитор за успех на студентите. Меѓутоа, на онлајн часовите, учениците кои постигнале повисоки оценки во оваа особина, не чувствуваа социјален притисок и повеќе ги контролираа своите емоции, па затоа неговото значење е очигледно помалку значајно отколку за традиционалните часови. Овој наод може да покаже дека оваа карактеристика не е толку влијателна како во традиционалните часови.

Индикаторот за стилови на учење (VARK) покажа поголемо значење во традиционалните курсеви, спротивно на онлајн курсевите. Ова е особено важно за стилот на Р (читање / запишување) бидејќи повеќето материјали се достапни во овој формат. Доделување на соодветен стил на учениците на онлајн часовите повеќе предизвик отколку во традиционалните часови. Овие резултати можат да им дадат на наставниците и развивачите на курсеви корисни сознанија за тоа како можат да влијаат и да ги преобликуваат нивните онлајн курсеви. Тие исто така можат да помогнат во дефинирање на нови можности за учење најдобро прилагодени за силните страни на учениците засновани на индивидуални преференции.

Сумирајќи, направените анализи и следните наоди на овој труд обезбедуваат нови сфаќања за начините за постигнување академски успех (особено во секторот за онлајн образование во Северна Македонија), и тоа преку прикажување: (i) врски помеѓу одликите на личноста, групната припадност, полот и стилови на учење до академски достигнувања; и (ii) различни влијанија на овие променливи во традиционалното и онлајн образованието. Мора да се напомене дека студентите не беа принудени да го продолжат експериментот во текот на целиот семестар со цел да се спречи каква било пристрасност во добиените резултати на крајот. Ова доведе до откажување на студентите за време на различните фази од целиот циклус на курс [165]. Така, поради големиот број на откажувања на студенти, потребни се дополнителни истражувања и case студии за да се потврди дека наодите презентирани во овој труд можат да се користат во општ контекст. Идна работа е потребна за да го подобриме нашето разбирање за сложената природа на академските достигнувања на онлајн часовите.

8.3 Родови разлики во онлајн учењето

Во оваа теза, ставот дека жените се во неповолна положба при студирање на STEM онлајн часови е ставен под детална дискусија и анализа, додека се зема предвид влијанието на карактерните особини и стиловите на учење. Врз основа на нашите податоци, особината на свеста е стабилен предиктор за учеството на студентите во онлајн курсеви, без оглед на презентираниот метод или полот, каде што особината на екстравертност покажува негативна корелација поради фактот што студентите кои се повеќе дружебиви се чувствуваат повеќе изолирани во онлајн учење. Исто така, особината на невротизмот покажува помала корелација со двата пола за сите методи на достава, сепак нема негативно влијание врз академските достигнувања на учениците за време на онлајн часовите, за разлика од традиционалните средини за учење.

Стиловите на учење покажуваат родово заснован образец, каде стилот на R (читање / пишување) е во корелација со сите испорачани материјали за женски студенти, додека од друга страна K (кинестетик) е најзастепениот стил за машките студенти, каде што сите стилови освен A (аура) имаат позитивна врска со испити на онлајн курсеви. Наодите од нашата студија укажуваат на тоа дека полот може да се гледа како показател помеѓу традиционалното опкружување за учење и онлајн средина, каде што жените се ентузијастички индивидуални ученици кои се академски ангажирани и можат да ги надминат своите машки колеги на традиционалните курсеви за STEM, додека на Интернет тие покажуваат малку послаби резултати од машките студенти, иако поголем процент од жените учествувале во оваа студија на случај. Потребна е дополнителна истрага за да може да се прошири заклучокот во општите сценарија, каде може да се анализираат и други фактори како пристапот до технологија и социјалната историја.

Клучно е за академските оддели и институции да ги препознаат и признаваат традиционалните системски бариери во STEM кои продолжуваат да ги маргинализираат жените. За да се решат овие бариери, одделите за STEM можат да ги користат нивните мрежи за да ја намалат родовата нееднаквост во областите за образование на STEM, како врата за зголемување на работните места и конкурентноста на жените, ублажување на дискриминацијата на работното место и зајакнување на растот на техничкиот капацитет.

Учењето преку Интернет е дел од идниот процес на образование, затоа мора да се фокусираме на тоа како да создадеме средина каде што сите учесници се чувствуваат пријатно и добредојдено. Наставниците и учениците се силите на овој нов образовен систем, затоа мора да се фокусираме и на оние фактори за тоа како да ги натераат да работат најдобро. Наставниците треба да имаат дигитални компетенции, постојано да се развиваат, да можат да го споделуваат своето искуство и да можат да се прилагодат на околината без многу грижи. Со обезбедување на овие компетенции, содржината на часот ќе биде попривлечна за студентите и тие ќе имаат повисоки академски достигнувања. Од гледна точка на учениците, различните индикатори како карактерни црти, стилови на учење и пол влијаат на нивните резултати. Врз основа на нашата анализа, машките студенти имаат подобри перформанси на онлајн часови, поединците кои постигнуваат повисоки оценки за особината на свеста постигнуваат подобро, а стиловите на учење не влијаат на резултатите на учениците. Во споредба со традиционалните часови, студентките ги надминуваат машките ученици, невротичните студенти имаат потешко време и стилот на читање / пишување е сè уште најпосакуван.

Користена литература

- [1]. Essien, A. M. (2015). Effectiveness of cooperative learning methodology in improving students 'learning attitudes towards English language. *International Journal of Arts & Sciences*, 8(2), 119.
- [2]. Faulconer, E. K., Griffith, J. C., Wood, B. L., Acharyya, S., & Roberts, D. L. (2018). A comparison of онлајн and traditional chemistry lecture and lab. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(1), 392-397.
- [3]. Figlio, D. N., Rush, M., & Yin, L. (2010). Is it live or is it Internet? Experimental estimates of the effects of онлајн instruction on student learning (No. w16089). National Bureau of Economic: Research. doi, 10, w16089.
- [4]. Ickson, T., Kaplan, O., & Slobodin, O. (2020). Does optimism predict academic performance? Exploring the moderating roles of conscientiousness and gender. *Studies in Higher Education*, 45(3), 635-647.
- [5]. Tseng, K. C., & Chu, S. Y. (2010). Traditional versus онлајн courses, efforts, and learning performance. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, 6(1), 115.
- [6]. Talebian, S., Mohammadi, H. M., & Rezvanfar, A. (2014). Information and communication technology (ICT) in higher education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations of applying e-learning to agricultural students in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.
- [7]. Kirschner, P. A. (2017). Stop propagating the learning styles myth. *Computers & Education*, 106, 166-171.
- [8]. Komarraju, M., Karau, S. J., Schmeck, R. R., & Avdic, A. (2011). The Big Five personality traits, learning styles, and academic achievement. *Personality and individual differences*, 51(4), 472-477.
- [9]. Köseoglu, Y. (2016). To What Extent Can the Big Five and Learning Styles Predict Academic Achievement. *Journal of Education and Practice*, 7(30), 43-51.
- [10]. McCarty, C., Bennett, D., & Carter, S. (2013). Teaching College Microeconomics: Онлајн vs. Traditional Classroom Instruction. *Journal of Instructional Pedagogies*, 11.
- [11]. Mirza, M. A., & Khurshid, K. (2020). Impact of VARK Learning Model at Tertiary Level Education. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 14(5), 359-366.
- [12]. Toquero, C. M. (2020). Challenges and opportunities for higher education amid the COVID-19 pandemic: The Philippine context. *Pedagogical Research*, 5(4).
- [13]. Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., ... & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 1-20.
- [14]. Harvey, H. L., Parahoo, S., & Santally, M. (2017). Should gender differences be considered when assessing student satisfaction in the онлајн learning environment for millennials?. *Higher Education Quarterly*, 71(2), 141-158.
- [15]. Henderikx, M., Kreijns, K., Castano Munoz, J., & Kalz, M. (2019). Factors influencing the pursuit of personal learning goals in MOOCs. *Distance Education*, 40(2), 187-204.

- [16]. Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., ... & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 1-20.
- [17]. Siemens, G., Gašević, D., & Dawson, S. (2015). Preparing for the digital university: A review of the history and current state of distance, blended, and онлајн learning.
- [18]. Simonson, M., Zvacek, S. M., & Smaldino, S. (2019). *Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education 7th Edition*. IAP.
- [19]. Sandu, Mona. Investigating Personality Traits and Intelligence as predictors of Academic Performance and Academic Motivation. Diss. Dublin, National College of Ireland, 2019.
- [20]. Kara, M., Erdoğdu, F., Kokoç, M., & Cagiltay, K. (2019). Challenges faced by adult learners in онлајн distance education: A literature review. *Open Praxis*, 11(1), 5-22.
- [21]. Simonson, M., Zvacek, S. M., & Smaldino, S. (2019). *Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education 7th Edition*. IAP.
- [22]. Clark, J. T. (2020). Distance education. In *Clinical Engineering Handbook*. Academic Press (pp. 410-415).
- [23]. Ickson, T., Kaplan, O., & Slobodin, O. (2020). Does optimism predict academic performance? Exploring the moderating roles of conscientiousness and gender. *Studies in Higher Education*, 45(3), 635-647.
- [24]. Ilgaz, H., & Gulbahar, Y. (2017). Why Do Learners Choose Онлајн Learning: The Learners' Voices. *International Association for Development of the Information Society*.
- [25]. Karabulut-İlgu, A., Jaramillo Cherez, N., & Jahren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398-411.
- [26]. ICDL European Computer Driving Licence [Онлајн] // European Computer Driving Licence. - 5 24, 2018. - 6 5, 2018. - <https://www.ecdl.ch/en/icdl/what-is-icdl/>.
- [27]. Tawfik, Y., Samy Eldeeb, M., & Elwy, E. (2017). Behaviourism, cognitivism and constructivism paradigm for teaching and learning.
- [28]. Downes, S. (2020). Recent Work in Connectivism. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 22(2), 113-132.
- [29]. Cronje, Johannes C. (2018) "Learning 3.0: Rhizomatic Implications for Blended Learning." *Educational Technology to Improve Quality and Access on a Global Scale*. Springer, Cham, 9-20.
- [30]. Cuadrado-García, M., Ruiz-Molina, M. E., & Montoro-Pons, J. D. (2010). Are there gender differences in e-learning use and assessment? Evidence from an interuniversity онлајн project in Europe. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 367-371. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.027>
- [31]. Davies, R. S., & West, R. E. (2018). *Technology Integration in Schools*. Foundations of Learning and Instructional Design Technology.
- [32]. Bonk, Bozkurt, A. (2019). From distance education to open and distance learning: A holistic evaluation of history, definitions, and theories. In *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 252-273). IGI Global.

- [33]. Geng, S., Law, K. M., & Niu, B. (2019). Investigating self-directed learning and technology readiness in blending learning environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 17.
- [34]. Page, J., Meehan-Andrews, T., Weerakkody, N., Hughes, D. L., & Rathner, J. A. (2017). Student perceptions and learning outcomes of blended learning in a massive first-year core physiology for allied health subjects. *Advances in Physiology Education*, 41(1), 44-55.
- [35]. Wu, F., & Lai, S. (2019). Linking prediction with personality traits: a learning analytics approach. *Distance Education*, 40(3), 330-349.
- [36]. Glazier, R. A., Hamann, K., Pollock, P. H., & Wilson, B. M. (2020). Age, gender, and student success: Mixing face-to-face and онлајн courses in Political Science. *Journal of Political Science Education*, 16(2), 142-157.
- [37]. Zhang, X., Chen, G., & Xu, B. (2020). The Influence of Group Big-Five Personality Composition on Student Engagement in Онлајн Discussion. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(10).
- [38]. Mirza, M. A., & Khurshid, K. (2020). Impact of VARK Learning Model at Tertiary Level Education. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 14(5), 359-366.
- [39]. Tawfik, Y., Samy Eldeeb, M., & Elwy, E. (2017). Behaviourism, cognitivism and constructivism paradigm for teaching and learning.
- [40]. Baloğlu, M., Şahin, R., & Arpacı, I. (2020). A review of recent research in problematic internet use: gender and cultural differences. *Current Opinion in Psychology*.
- [41]. Carli, L. L. (2017). Social influence and gender.
- [42]. Downes, S. (2020). Recent Work in Connectivism. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 22(2), 113-132.
- [43]. Allen, I. E., & Seaman, J. (2017). Digital Compass Learning: Distance Education Enrollment Report 2017. Babson survey research group.
- [44]. Bonk, Bozkurt, A. (2019). From distance education to open and distance learning: A holistic evaluation of history, definitions, and theories. In *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 252-273). IGI Global.
- [45]. Talebian, S., Mohammadi, H. M., & Rezvanfar, A. (2014). Information and communication technology (ICT) in higher education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations of applying e-learning to agricultural students in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.
- [46]. Figlio, D. N., Rush, M., & Yin, L. (2010). Is it live or is it Internet? Experimental estimates of the effects of онлајн instruction on student learning (No. w16089). National Bureau of Economic Research. doi, 10, w16089.
- [47]. Rice, M. F., Lowenthal, P. R., & Woodley, X. (2020). Distance education across critical theoretical landscapes: touchstones for quality research and teaching.
- [48]. Commission European Proposal for a European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) [Report]. - Brussels : European Commission, 2017. - pp. 1-2.
- [49]. Idrizi, E., & Filiposka, S. (2018). VARK Learning Styles and Онлајн Education: Case Study. *Learning*, 5-6.

- [50]. Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gijsbers, G., Kirschner, P., ... & Hoogveld, B. (2011). *The future of learning: Preparing for change*. JRC. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- [51]. Costa Jr, P. T., & McCrae, R. R. (2008). *The Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R)*. Sage Publications, Inc.
- [52]. Beer, C., Clark, K., & Jones, D. (2010). Indicators of engagement. *Proceedings ascilite Sydney, 2010*, 75-85.
- [53]. Harvey, H. L., Parahoo, S., & Santally, M. (2017). Should gender differences be considered when assessing student satisfaction in the онлајн learning environment for millennials?. *Higher Education Quarterly*, 71(2), 141-158.
- [54]. Cuadrado-García, M., Ruiz-Molina, M. E., & Montoro-Pons, J. D. (2010). Are there gender differences in e-learning use and assessment? Evidence from an interuniversity онлајн project in Europe. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 367-371. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.027>
- [55]. Henderikx, M., Kreijns, K., Castano Munoz, J., & Kalz, M. (2019). Factors influencing the pursuit of personal learning goals in MOOCs. *Distance Education*, 40(2), 187-204.
- [56]. Talebian, S., Mohammadi, H. M., & Rezvanfar, A. (2014). Information and communication technology (ICT) in higher education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations of applying e-learning to agricultural students in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.
- [57]. Seaman, J. E., Allen, I. E., & Seaman, J. (2018). *Grade Increase: Tracking Distance Education in the United States*. Babson Survey Research Group.
- [58]. Figlio, D. N., Rush, M., & Yin, L. (2010). Is it live or is it Internet? Experimental estimates of the effects of онлајн instruction on student learning (No. w16089). National Bureau of Economic Research. doi, 10, w16089.
- [59]. Page, J., Meehan-Andrews, T., Weerakkody, N., Hughes, D. L., & Rathner, J. A. (2017). Student perceptions and learning outcomes of blended learning in a massive first-year core physiology for allied health subjects. *Advances in Physiology Education*, 41(1), 44-55.
- [60]. Davies, R. S., & West, R. E. (2018). *Technology Integration in Schools*. Foundations of Learning and Instructional Design Technology.
- [61]. Ilgaz, H., & Gulbahar, Y. (2017). Why Do Learners Choose Онлајн Learning: The Learners' Voices. International Association for Development of the Information Society.
- [62]. Toquero, C. M. (2020). Challenges and opportunities for higher education amid the COVID-19 pandemic: The Philippine context. *Pedagogical Research*, 5(4).
- [63]. Bao, W. (2020). COVID-19 and онлајн teaching in higher education: A case study of Peking University. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(2), 113-115.
- [64]. Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., ... & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 1-20.
- [65]. Tawfik, Y., Samy Eldeeb, M., & Elwy, E. (2017). Behaviourism, cognitivism and constructivism paradigm for teaching and learning.

- [66]. Glassner, A., & Back, S. (2020). *Connectivism: Networks, Knowledge, and Learning*. In *Exploring Heutagogy in Higher Education* (pp. 39-47). Springer, Singapore.
- [67]. Kairienė, A. (2020). The rhizomatic learning from a perspective of poststructuralism. *The Journal of Education, Culture, and Society*, 11(1), 102-115.
- [68]. Bonk, Bozkurt, A. (2019). From distance education to open and distance learning: A holistic evaluation of history, definitions, and theories. In *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 252-273). IGI Global.
- [69]. Geng, S., Law, K. M., & Niu, B. (2019). Investigating self-directed learning and technology readiness in blending learning environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 17.
- [70]. Wu, J. Y., & Cheng, T. (2019). Who is better adapted in learning онлајн within the personal learning environment? Relating gender differences in cognitive attention networks to digital distraction. *Computers & Education*, 128, 312-329.
- [71]. Glazier, R. A., Hamann, K., Pollock, P. H., & Wilson, B. M. (2020). Age, gender, and student success: Mixing face-to-face and онлајн courses in Political Science. *Journal of Political Science Education*, 16(2), 142-157.
- [72]. Zhang, X., Chen, G., & Xu, B. (2020). The Influence of Group Big-Five Personality Composition on Student Engagement in Онлајн Discussion. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(10).
- [73]. Mirza, M. A., & Khurshid, K. (2020). Impact of VARK Learning Model at Tertiary Level Education. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 14(5), 359-366.
- [74]. Delaney, Judith, and Paul J. Devereux. "It's not just for boys! Understanding gender differences in STEM." (2019).
- [75]. Card, D., & Payne, A. A. (2021). High school choices and the gender gap in STEM. *Economic Inquiry*, 59(1), 9-28.
- [76]. Peri, G., Shih, K., & Sparber, C. (2015). STEM workers, H-1B visas, and productivity in US cities. *Journal of Labor Economics*, 33(S1), S225-S255.
- [77]. Rosenzweig, Emily Q., and Allan Wigfield. "STEM motivation interventions for adolescents: A promising start, but further to go." *Educational Psychologist* 51.2 (2016): 146-163.
- [78]. Hill, C., Corbett, C., & St Rose, A. (2010). *Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics*. American Association of University Women. 1111 Sixteenth Street NW, Washington, DC 20036.
- [79]. Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others?. *Psychological bulletin*, 143(1), 1.
- [80]. Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMing the tide and broadening participation in STEM careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21-29.
- [81]. Kurtz, S., Ong, K., Lau, E., Mowat, F., & Halpern, M. (2007). Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *Jbjs*, 89(4), 780-785.

- [82]. Wang, M. T., Eccles, J. S., & Kenny, S. (2013). Not lack of ability but more choice: Individual and gender differences in choice of careers in science, technology, engineering, and mathematics. *Psychological science*, 24(5), 770-775.
- [83]. Ceci, S. J., & Williams, W. M. (2010). Sex differences in math-intensive fields. *Current directions in psychological science*, 19(5), 275-279.
- [84]. Soylu, Ş. (2016). Stem education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational & Instructional Studies in the World*, 6.
- [85]. Lim, K., Nam, Y. O., Eom, S., Jang, Y., Kim, D., & Kim, M. H. (2020). Structural Gender Differences in LMS Use Patterns among College Students. *Sustainability*, 12(11), 4465.
- [86]. Baloğlu, M., Şahin, R., & Arpacı, I. (2020). A review of recent research in problematic internet use: gender and cultural differences. *Current Opinion in Psychology*.
- [87]. Little-Wiles, J., Fernandez, E., & Fox, P. (2014, October). Understanding gender differences in онлајн learning. In 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings (pp. 1-4). IEEE.
- [88]. Beer, C., Clark, K., & Jones, D. (2010). Indicators of engagement. *Proceedings ascilite Sydney, 2010*, 75-85.
- [89]. Morante, Annette, et al. "Gender Differences in Онлајн Participation: Examining a History and a Mathematics Open Foundation Онлајн Course." *Australian Journal of Adult Learning* 57.2 (2017): 266-293.
- [90]. Brolpito, A. (2018). Digital Skills and Competence, and Digital and Онлајн Learning. European Training Foundation.
- [91]. Gallardo-Echenique, E. E., de Oliveira, J. M., Marqués-Molias, L., Esteve-Mon, F., Wang, Y., & Baker, R. (2015). Digital competence in the knowledge society. *MERLOT Journal of Онлајн Learning and Teaching*, 11(1).
- [92]. Allen, I. E., & Seaman, J. (2011). *Going the distance: Онлајн education in the United States, 2011*. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950.
- [93]. Komarraju, M., Karau, S. J., Schmeck, R. R., & Avdic, A. (2011). The Big Five personality traits, learning styles, and academic achievement. *Personality and individual differences*, 51(4), 472-477.
- [94]. Costa P. T., Jr., McCrae R. R. (1992). Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) Professional Manual. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources
- [95]. Poropat, A. E. (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological bulletin*, 135(2), 322.
- [96]. Sandu, Mona. *Investigating Personality Traits and Intelligence as predictors of Academic Performance and Academic Motivation*. Diss. Dublin, National College of Ireland, 2019.
- [97]. Sandu, Mona. *Investigating Personality Traits and Intelligence as predictors of Academic Performance and Academic Motivation*. Diss. Dublin, National College of Ireland, 2019.
- [98]. Keller H, Karau SJ. The importance of personality in students' perceptions of the онлајн learning experience. *Computers in Human Behavior*. 2013 Nov 1;29(6):2494-500.
- [99]. Köseoglu, Y. (2016). To What Extent Can the Big Five and Learning Styles Predict Academic Achievement. *Journal of Education and Practice*, 7(30), 43-51.

- [100]. Diseth, Å. (2013). Personality as an indirect predictor of academic achievement via student course experience and approach to learning. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 41(8), 1297-
- [101]. Fleming, N., & Baume, D. (2006). Learning Styles Again: VARKing up the right tree!. *Educational developments*, 7(4), 4.
- [102]. Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64-71.
- [103]. Nakayama, M., Mutsuura, K., & Yamamoto, H. (2017). Effectiveness of student's note-taking activities and characteristics of their learning performance in two types of онлајн learning. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 15(3), 47-64.
- [104]. Howie, D. (2011). Teaching students thinking skills and strategies: A framework for cognitive education in inclusive settings. *Jessica Kingsley Publishers*.
- [105]. Walia, P., Tulsi, P. K., & Kaur, A. (2019, October). Student readiness for онлајн learning in relation to gender and stream of study. In 2019 IEEE Learning With MOOCS (LWMOOCS) (pp. 21-25). IEEE.
- [106]. Wang, M. T., & Degol, J. L. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational psychology review*, 29(1), 119-140.
- [107]. Dabla-Norris, E., & Kochhar, K. (2019). Closing the gender gap. *Finance & Development*, 56(001).
- [108]. Davaki, K. (2018). The underlying causes of the digital gender gap and possible solutions for enhanced digital inclusion of women and girls. *FEMM: Women's Rights and Gender Equality*.
- [109]. López-Iñesta, E., Botella, C., Rueda, S., Forte, A., & Marzal, P. (2020). Towards breaking the gender gap in Science, Technology, Engineering and Mathematics. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(3), 233-241.
- [110]. Uliaszek, A. A., Al-Dajani, N., Sellbom, M., & Bagby, R. M. (2019). Cross-validation of the demoralization construct in the Revised NEO Personality Inventory. *Psychological assessment*, 31(2), 159.
- [111]. Idrizi, E., & Filiposka, S. (2018). VARK Learning Styles and Онлајн Education: Case Study. *Learning*, 5-6.
- [112]. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, September). Character Traits in Онлајн Education: Case Study. In *International Conference on Telecommunications* (pp. 247-258). Springer, Cham.
- [113]. Delaney, Judith, and Paul J. Devereux. "It's not just for boys! Understanding gender differences in STEM." (2019).
- [114]. El-Jabali, A. (2019). *Women in Онлајн Learning*.
- [115]. Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological science*, 29(4), 581-593.
- [116]. Kelly, A. M. (2016). Social cognitive perspective of gender disparities in undergraduate physics. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 020116.

- [117]. Frenzel, A. C., Goetz, T., Pekrun, R., & Watt, H. M. (2010). Development of mathematics interest in adolescence: Influences of gender, family, and school context. *Journal of Research on Adolescence*, 20(2), 507-537.
- [118]. Master, A., & Meltzoff, A. N. (2020). Cultural stereotypes and sense of belonging contribute to gender gaps in STEM. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 12(1), 152-198.
- [119]. Khodabandelou, R., Ab Jalil, H., Wan Ali, W. Z., & bin Mohd Daud, S. (2014). Moderation Effect of Gender on Relationship between Community of Inquiry and Perceived Learning in Blended Learning Environments. *Contemporary Educational Technology*, 5(3), 257-271.
- [120]. Korpershoek, H., Kuiper, H., & Van der Werf, M. P. C. (2012). The role of personality in relation to gender differences in school subject choices in pre-university education. *Sex roles*, 67(11-12), 630-645.
- [121]. Ghazvini, S. D., & Khajehpour, M. (2011). Gender differences in factors affecting academic performance of high school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 1040-1045.
- [122]. Seifert, H. E. (2016). Gender Differences, Learning Styles, and Participation in Higher Mathematics.
- [123]. Cartelli Antonio Frameworks for Digital Competence Assessment: Proposals, Instruments, and Evaluation [Journal] // Informing Science & IT Education Conference (InSITE). - 2010. - pp. 562-573.
- [124]. Commission European Proposal for a European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) [Report]. - Brussels : European Commission, 2017. - pp. 1-2.
- [125]. Covello Stephen A Review of Digital Literacy Assessment Instruments [Journal]. - New York : Syracuse University, School of Education/IDD & E, 2010. - pp. 1-
- [126]. Ferrari Anusca DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. [Book]. - Seville : Institute for Prospective Technological Studies, 2013.
- [127]. ICDL European Computer Driving Licence [Онлајн] // European Computer Driving Licence. - 5 24, 2018. - 6 5, 2018. - <https://www.ecdl.ch/en/icdl/what-is-icdl/>.
- [128]. UNESCO UNESCO ICT COMPETENCY FRAMEWORK FOR TEACHERS [Report]. - [s.l.] : UNESCO, 2011.
- [129]. International Society for Technology in Education ISTE Standards Teachers [Report]. - [s.l.] : International Society for Technology in Education, 2018.
- [130]. Gabriella Taddeo M. Elisabetta Cigognini, Laura Parigi (INDIRE), Roger Blamire Certification of teachers' digital competence Current approaches and future opportunities [Report]. - Brussels : European Commission, 2016.
- [131]. Miller G.E The assessment of clinical skills/competence/performance [Journal]. - [s.l.] : Acad. Med, 1990. - pp. 63-67.
- [132]. Hans Põldoja Tallinn University Terje Väljataga, Mart Laanpere, Kairit Tammets Web-based self- and peer-assessment of teachers' digital competencies [Book]. - Tallinn : Springer Science+Business Media, LLC , 2012.

- [133]. INTEF Common Digital Competence Framework for Teachers [Report]. - Sevilla : INTEF, 2017.
- [134]. Miguel Arjona Naiara Sacristán Building the European Network for Lifelong Competence Development [Report]. - Valkenburgerweg : TENCompetence Project Coordination at: Open University of the Netherlands.
- [135]. Røkenes Fredrik Mørk Development of Student Teachers' Digital Competence in Teacher Education [Journal] // Nordic Journal of digital literacy. - 2014. - pp. 251-280.
- [136]. Riina Vuorikari Yves Punie, Stephanie Carretero, Lieve Van den Brande DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens [Report]. - Seville : JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT, 2016.
- [137]. Union European <http://edison-project.eu/edison/engagement-and-interaction/edison-data-science-survey> [Онлајн] // <http://edison-project.eu>. - European Union, 3 25, 2018. - 6 10, 2018.
- [138]. Kelentrić, M., Helland, K., & Arstorp, A. T. (2017). Professional digital competence framework for teachers. The Norwegian Centre for ICT in education, 1-74.
- [139]. Garzon Artacho, E., Martínez, T. S., Ortega Martin, J. L., Marin Marin, J. A., & Gomez Garcia, G. (2020). Teacher training in lifelong learning—The importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. Sustainability, 12(7), 2852.
- [140]. Faulconer, E. K., & Gruss, A. B. (2018). A review to weigh the pros and cons of онлајн, remote, and distance science laboratory experiences. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 19(2).
- [141]. Ieckson, T., Kaplan, O., & Slobodin, O. (2020). Does optimism predict academic performance? Exploring the moderating roles of conscientiousness and gender. Studies in Higher Education, 45(3), 635-647.
- [142]. Altanopoulou, P., & Tselios, N. (2018). Big Five personality traits and academic learning in wiki-mediated collaborative activities: Evidence from four case studies. International Journal of Distance Education Technologies (IJDET), 16(3), 81-92.
- [143]. Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gijsbers, G., Kirschner, P., ... & Hoogveld, B. (2011). The future of learning: Preparing for change. JRC. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- [144]. Pei, L., & Wu, H. (2019). Does онлајн learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. Medical education онлајн, 24(1), 1666538.
- [145]. Stojilović, M., Filiposka, S., Krsteska, A., Vidosavljević, A., Janev, V., & Vraneš, S. (2012). Students' perception of IT curricula and career opportunities in Serbia and Macedonia. In GIEE 2011: Gender and Interdisciplinary Education for Engineers (pp. 241-253). Brill Sense.
- [146]. Noroozi, F., Kaminska, D., Corneanu, C., Sapinski, T., Escalera, S., & Anbarjafari, G. (2018). Survey on Neuroticism body gesture recognition. IEEE transactions on affective computing.
- [147]. Kirschner, P. A. (2017). Stop propagating the learning styles myth. Computers & Education, 106, 166-171.
- [148]. Husmann, P. R., & O'Loughlin, V. D. (2019). Another nail in the coffin for learning styles? Disparities among undergraduate anatomy students' study strategies, class

- performance, and reported VARK learning styles. *Anatomical sciences education*, 12(1), 6-19.
- [149]. Sorić, I., Penezić, Z., & Burić, I. (2017). The Big Five personality traits, goal orientations, and academic achievement. *Learning and individual differences*, 54, 126-134.
- [150]. Chávez, K., & Mitchell, K. M. (2020). Exploring bias in student evaluations: Gender, race, and ethnicity. *PS: Political Science & Politics*, 53(2), 270-274.
- [151]. Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449-2472.
- [152]. Nessipbayeva, O. (2012). *The Competencies of the Modern Teacher*. Bulgarian Comparative Education Society.
- [153]. Engen, B. K. E., & Engen, B. K. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. *Comunicar. Media Education Research Journal*, 27(2).
- [154]. Nambiar, D. (2020). The impact of онлајн learning during COVID-19: students' and teachers' perspective. *The International Journal of Indian Psychology*, 8(2), 783-793.
- [155]. Wingo, N. P., Ivankova, N. V., & Moss, J. A. (2017). Faculty perceptions about teaching онлајн: Exploring the literature using the technology acceptance model as an organizing framework. *Онлајн Learning*, 21(1), 15-35.
- [156]. Farida, I., Liliyasi, L., Sopandi, W., & Widyantoro, D. H. (2017). A web-based model to enhance competency in the interconnection of multiple levels of representation for pre-service teachers. In *Ideas for 21st Century Education* (pp. 359-362). Routledge.
- [157]. Albrahim, F. A. (2020). Онлајн teaching skills and competencies. *Turkish Онлајн Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(1), 9-20.
- [158]. Aliyyah, R. R., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., Syaodih, E., Nurtanto, M., & Tambunan, A. R. S. (2020). The perceptions of primary school teachers of онлајн learning during the COVID-19 pandemic period: A case study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(2), 90-109.
- [159]. Hadadnia, S., Hadadnia, N., & Shahidi, N. (2012). Effects of Teaching through Онлајн Teacher versus Real Teacher on Student Learning in the Classroom. *Contemporary Educational Technology*, 3(1), 50.
- [160]. Idrizi, E., & Filiposka, S. (2018). VARK Learning Styles and Онлајн Education: Case Study. *Learning, ETAI Conference, Struga* (5-6).
- [161]. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, September). Character Traits in Онлајн Education: Case Study. In *International Conference on Telecommunications, Ohrid*. (pp. 247-258). Springer, Cham.
- [162]. Idrizi, E., Kulakov, A., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, October). Web-based assessment tool for Teachers Digital Competency. In *Proceedings/8 th International conference on applied internet and information technologies* (Vol. 8, No. 1, pp. 32-36). "St Kliment Ohridski" University-Bitola, Faculty of Information and Communication Technologies-Bitola, Republic of Macedonia.
- [163]. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2019, November). The Discourse on Learning Styles in Онлајн Education. In *2019 27th Telecommunications Forum (TELFOR)* (pp. 1-4). IEEE.

- [164]. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovijk, V. (2020, September). Gender Differences in Онлајн Learning. In International Conference on Telecommunications. Springer, Cham.
- [165]. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovijk, V. (2021). Analysis of Success Indicators in Онлајн Learning. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 22(2), 205-223. "JCR SOCIAL SCIENCE CITATION INDEX (2019) Impact factor: 2.297 Q1 (Education & Educational Research (59/263))"

Appendix

Success Indicators in Online Learning

Abstract

There has never been a greater need for a concerted, inclusive and mutual global approach to the best practice guidelines for online education. Educators and students need to adapt to this mode of teaching and learning, exposing in the process both the opportunities and challenges. We will look at both perspective of the educational online process, the teaching and learning aspect and compare it with the traditional environment. Educators have to use different methodical approaches in online learning, prepare materials suited for this mode of delivery and have the digital competencies to provide proper instructions in online learning. Educators gain new opportunities in the online environment by developing professionally using technology and digitalized materials, but facing also challenges of the new technology. Digital competencies for educators are vital to assess and further develop their capabilities. Viewing from the perspective of students' side, many variables contribute to the academic achievement of learners. The focus of efforts is set on identifying how personality traits and teaching styles contribute to academic accomplishments during online learning. Another factor that was found important was gender, i.e. how male and female students differ in character traits, prefer learning styles, and how they succeed in online classes. The underrepresentation of women in online learning is a complex issue with various causes and different approaches of addressing it, where most likely gender differences are caused by desires and choice rather than abilities and performance. Since different indicators lead to different levels of success, one of the aims of this thesis is to examine the impact of personality traits, learning styles, gender, and online course factors (course difficulty, group affiliation, provided materials, etc.) in the academic success of students taking online courses and their overall success rate through traditional classes. Students' performance in the online learning environment is still a new perception, and a fair number of details are still unknown, in stark contrast to the details known in regard to traditional learning methods. Different types of learners respond differently to online and traditional courses. To understand how different indicators influence the academic achievement of students in online environments, a case study was performed in which students were asked to attend two online courses, with different difficulty levels, during one semester. Statistical analysis was used to determine which factors are significant for the academic performance of students taking online courses, as well as for their overall academic success. Findings from the case study indicate that female students are trustworthy and autonomous students who can outperform their male counterparts during traditional courses, where during online courses male students still exceed slightly female students. The trait of Consciousness is a success predictor regardless of gender and learning environment, while the trait of Neuroticism has negative impact in the traditional learning environment, course difficulty has impact on test results, and learning styles are more difficult to identify in online classes.

Note of thanks

At this point I would like to thank everyone who contributed to the success of this thesis with their professional and personal support.

Firstly and most importantly, I am very thankful for the guidance and assistance provided by my supervisors, Prof. Sonja Filoposka and Prof. Vladimir Trajkovik during my PhD studies. Their advise, encouragement, and patience have been essential. Their immense knowledge and extensive experience have served as a source of inspiration for me throughout my academic studies and everyday life. Ultimately it was their persistence, compassion and support that gave me the strength to complete this long journey.

I would also like to thank my brother Gezim Idrizi, for his motivation and reinforcement with his invaluable advice and feedback on my research and for always being so supportive of my work.

I would like to express my deepest gratitude to my parents Nagib and Lirije Idrizi, who sacrificed everything of their own for me to realize my dream. I am most grateful of my husband Florin and my daughter Ela, without their tremendous understanding and encouragement in the past few years, it would be impossible for me to complete my study.

Finally I would like to thank all my family members, my sister, my friends and everyone who gave me strength and assistance to complete my PhD studies.

Table of Contents

Table of Figures	78
List of tables	79
1. Introduction	80
1.1 Review of previous research in this area	83
1.2 Purpose of research	86
1.3 General methodology of the research	87
1.4 Goals.....	88
1.5 Structure of the thesis.....	89
1.6 Reference articles.....	90
2. Analysis of Teachers Digital Competency.....	91
2.1 Literature Review.....	92
2.2 Digital Competency for Teachers.....	94
2.3 Measuring Digital Competencies	98
2.4 Methodology	100
2.4.1 Competency, task, profile, group.....	101
3. Students' Success Literature Review	104
3.1 Pedagogy methodologies in online learning	105
3.2 Success Indicators	107
4. Personality, Learning Styles, and Gender in Online Learning.....	110
4.1 Character Traits.....	111
4.2 Learning styles	113
4.3 Gender.....	115
5. Success Indicators in Online Learning	117
5.1 Research method	117
5.2 Character Traits in Online Education.....	121
5.2.1 Correlating Test Results and Character Traits.....	122
5.3 VARK learning styles	125
5.4 Discourse on Learning styles	129

5.4.1 Identifying learning styles in online education	130
5.5 ANOVA analysis.....	132
6. Gender Differences in Online Learning	138
6.1 Gender and material preference.....	140
6.2 Boxplot Analysis - Gender and Character Traits	142
6.3 Boxplot Analysis - Gender and Learning Styles.....	144
6.4 Correlation Analyses.....	146
6.4.1 VARK, Big FIVE with provided materials.....	147
6.4.2 GPA and Test results correlation.....	149
7. Discussion	152
7.1 Digital Competency	152
7.2 Success Indicators in Online Learning	153
7.3 Gender differences in online learning	154
8. Conclusion.....	157
8.1 Digital Competencies.....	157
8.2 Success Indicators in Online Learning	158
8.3 Gender Differences in online Learning	160
References.....	162

Table of Figures

Figure 1. International Computer Driving License (ICDL) modules.....	95
Figure 2. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (ICT-CFT) standards	95
Figure 3. National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T)	97
Figure 4. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) Competences.....	97
Figure 5. UML Component Diagram	101
Figure 6. Competency Test Tasks Use Case Scenario	103
Figure 7. Big Five Character Traits	112
Figure 8. VARK learning styles	115
Figure 9. Use Case Scenarios for the Online Courses	119
Figure 10. Correlation coefficient for the Big Five Character Traits- Course 1	124
Figure 11. Correlation coefficient for the Big Five Character Traits – Course 2	125
Figure 12. Average VARK indicators against the students preferred learning method – C1.....	126
Figure 13. Average VARK indicators against the students preferred learning method - C2	127
Figure 14. Correlation coefficient of two sample groups for the first course, for the VARK learning style traits-C1	128
Figure 15. Correlation coefficient of two sample groups for the second course, for the VARK learning style-C2	128
Figure 16. VARK modality	130
Figure 17. VARK modality for all combination.....	131
Figure 18. Correlation of Sign. Codes for Test Results.....	135
Figure 19. Correlation of sign. codes for overall academic success	136
Figure 20. Graph for the ANOVA analysis.....	136
Figure 21. Students preferred materials.....	140
Figure 22. Box Plot Sample Analysis- Character Traits and Gender	144
Figure 23. Boxplot Analysis - Learning Styles and Gender.....	146
Figure 24. Correlation of Big Five with Materials delivered- Male Students.....	147
Figure 25. Correlation of VARK with Materials delivered- Male Students	148
Figure 26. Correlation of Big Five with Materials delivered- Female Students	149
Figure 27. Correlation of VARK with Materials delivered- Female Students	149
Figure 28. Test results and GPA correlation with traits, style and gender	150

List of Tables

Table 1. Case study – outcomes breakdown	118
Table 2. Conscientiousness character trait average for the two courses	122
Table 3. Extraversion character trait average for the two courses	123
Table 4. Agreeableness character trait average for the two courses	123
Table 5. Correlation coefficient for group a for the first course	123
Table 6. Correlation coefficient for group b for the first course	124
Table 7. correlation coefficient for the big five character traits – course 2; group b	124
Table 8. Correlation coefficient for the big five character traits – course 2; group a	125
Table 9. Correlation of courses	131
Table 10. Standard deviation and p value	132
Table 11. Anova analysis for test results (online classes).....	134
Table 12. Anova analysis for overall academic success	134
Table 13. Correlation of preferred and provided materials for both courses	141
Table 14. Correlation of preferred and provided materials for se course.....	141
Table 15. Correlation of preferred and provided materials for dws course	142
Table 16. Character traits analysis	143
Table 17. Learning styles analysis	145

1. Introduction

Impact of the Internet and the Covid-19 Pandemic. Online learning is compelling, as it demonstrates the commitment of individuals and organizations to improve education, exchange knowledge and skills on a larger scale [1][2][3]. This trend continues to expand, and it is mostly driven by technology and increased demand for enrolment in higher education institutions [4]. Educational gains are elevated by e-learning, but one cannot overlook the social benefits, bearing in mind its usage during the current COVID-19 pandemic [5]. A recognized advantage of e-learning is that they give both the teacher and the student greater convenience and accessibility. These are valuable assets for courses to effectively facilitate learning materials to students [6]. During the COVID-19 pandemic while shifting all courses online, educational organizations are confronted with significant problems in their method of planning, execution and evaluation [7][8]. On a minor note, however, the global pandemic opened up possibilities for the nation to update its provision of education and to turn its focus to new technology. The research for this abrupt transition into online learning is very narrow, and needs time to evaluate the possible outcomes of this unexcepted shift to distance learning [9][10][11]. Nevertheless, higher education organizations have to improve their evidence-based policies, offer affordable mental health care and adapt to the demands of evolving times [12]. Another research [13] highlights the response for a series of universities across twenty countries. Where almost all universities switched to online education and some universities were partly equipped for this initiative, providing several blended or entirely online offerings. Other universities had a lot more issues offering all courses online which depended also on the status of the country as developed economies and developing economies[14][15]. Although several higher education institutions initially concentrated on the shift to the online environment, the emphasis is now on online pedagogy [16].

Benefits of Online Learning. Several meta-analyses have addressed online learning, generally concluding that well-structured online courses make learning easier for students [17][18]. Discussions on the advantages and disadvantages of online learning opposed to traditional education have been based on a variety of parameters. For an example, this study[38] indicate that face-to-face education depends on time and place. Coincidentally enrollments in online courses are growing more rapidly in the last years [19], due to enlarged environment that enables the individual users to retain control over time, speed, location, interaction with teachers and other

participants. According to Kara [20] there are still factors challenging students to participate in distance education properly, where Simonson [21], discusses the equivalency theory which helps instructors how to provide learners with materials equivalent instead of the same materials handed in traditional classrooms. Clark [22] is discussing that in near future the usage of portable devices will expand learning using virtual and augmented reality which will offer a more robust studying environment. Evaluation of results for a variety of methodological limitations must be done with heightened attention. Students that choose online classes willingly may have different traits and purposes than students who choose conventional, physical classes. For instance, students who opt for online classes may be older, have children, and be full-time employees [23][24][25]. Educational institutions have to manage also the situation where students are in many ways more capable of handling the new digital tools than teachers. Another important factor in the online learning environment are the digital capabilities and competencies which are expected from teachers in the digital age, in order to facilitate efficient and creative learning of their students, but also to coordinate their own sustainable professional development in the context where the pace of technological innovation is only increasing [26].

Analysis of Teacher's Digital Competences. Over a comparatively short amount of time, the teacher's position has shifted dramatically. Since demands are higher for online classrooms, knowledge and digital competency have risen. Compared to the traditional environment, educators need to be equipped with the confidence of using ICT, communication and creating meaningful e-content for students. Educational institutions have to handle the situation where students are in many ways more capable of handling these new digital tools than teachers [27]. Numerous international initiatives are aiming at developing more relevant digital competency frameworks for teachers. We define competency as an integrated set of personal characteristics (e.g. skills, knowledge, attitudes, social capital, experiences) that an individual possesses or needs to develop in order to perform an activity within a specific work-related context [28].

Educational Theories. It is essential for educational institution to adapt a pedagogy system which encapsulates the different aspects of online learning which differs a lot from the traditional education. Traditional learning theories like [29] behaviorism, cognitivism and constructivism have influenced the traditional learning and teaching methodology heavily. Behaviorism assumes that learning is tangible and real, as merely a computational mechanism of accumulated practice. In contrast to behaviorism, cognitivism emphasizes on internal learning mechanisms and suggests

that learners use knowledge to understand, and that it can be processed and retrieved as appropriate. Constructivism puts emphasis on learning as a reaction to behaviorism and cognitivism, arguing that learners create awareness from their own interactions. The digital age requires new concepts about how learning happens. The theory of Connectivism argues that knowledge is spread through a network of connections and thus learning consists of the ability to construct and navigate those networks [30]. Although connectivism focuses on where information is obtained and how learners communicate on the internet, rhizomatic learning focuses on how learners access the network and seek knowledge as an innovative search for understanding. Rhizomatic learning [31] [32] [33] is based on the premise that knowledge is robust, non-linear and unpredictable and extends these concepts to the learning process. From a theoretical viewpoint, it is found that online learning is of an interdisciplinary type and is subject to continuous transition. Therefore, rather than sticking to a predetermined theoretical framework, we can take advantage of various theoretical approaches to broaden our perspectives and improve our ecology. In this regard we have been motivated by a theory of diversity in many respects [34] [35][36].

Success Indicators in online learning. We are focusing on different indicators in online and traditional learning, where according to Wu [37] gender has no significance in online classes. Other studies come to conclusions that success in online classes are more individual with results demonstrating that the average performance of the students differs based on the particular mixture of course modalities and demographic variables [38], while other indicators like personality traits have been positively linked with student engagement [37] and learning styles are more likely not linked with students performance [39][40]. The Big Five trait of Conscientiousness continues to be a positive predictor for all education environments, while the trait of Neuroticism is mostly linked with negative academic results. Learning styles seems to be very interesting to students, nevertheless choosing the right style is not always easy and based on the latest research learning styles do not impact student success, especially in the online environment. Where one of the main indicators which can be seen as a factor for students' success is course difficulty, which is typical also in the traditional environment. In a time of global uncertainty, there is a collective need for mutual assets and knowledge to ensure that the schooling of our students will succeed. Nevertheless, more research is necessary to understand fully why these differences exist and if these differences are due to course design, curriculum content, faculty involvement, or other factors that need to be taken into consideration.

Online Education and Gender. Online education utilizes the Internet to create versatile and more educational options for students. Firstly, the Internet was labelled as an autonomous and unbiased interaction platform. However, the Internet is generally seen as populated by males, whereas the desire for women to balance work and family responsibilities has seemingly limited their Internet presence [41]. Consequently, this has raised questions about equality in online education, particularly for women. In online learning, the goal is to seek and integrate a greater dimension of transparency and versatility with regards to entry, curricula or other systemic elements. Research for understanding gender differences is ongoing. The most critical issue is that the consequences of gender are isolated from the effects of other social influences [42]. Although the histories and position of men and women are significantly different, it is difficult to know if the samples are comparable. So, what is the position today? Are there gaps between the genders in online learning? This study focuses on these gender-based issues and utilizes case studies' explanations and analysis to address some of these concerns regarding students' academic interests, conceptions, and views of learning assistance in online environments.

1.1 Review of previous research in this area

E-learning has become the new cornerstone of education, educational institutions across the world were forced to halt physical classes, which only accelerated the development of online learning environments to hinder any further interruptions to the learning process. The shift to online learning can be a trigger for developing a modern, more successful way of educating students. What has been made clear by this pandemic is the relevance of transferring information across borders, companies and all segments of society. With this sudden shift away from the traditional classroom, the growth of online learning will continue to increase in the post-COVID world and have an effect on the global education sector as a whole [43].

Based on these additions to teaching and learning, numerous studies have been made, where researchers compare conventional forms of learning with online learning for student outcomes. It is of note that these studies seem to have difficulties in drawing accurate conclusions. While demand for online learning remains high [44], higher education professionals need to discover new methods of creating an environment that promotes efficient learning by taking into account student preferences [45]. Furthermore, additional disciplines will be added, and curricula modification will be needed, in this shift to online education to provide a workforce capable of

meeting the ever-growing technological needs of society. Additionally, students gain invaluable practical skills through their respective distance education courses, such as: (i) problem-solving; (ii) quick information analysis (iii) conclusion forming; as well as (iv) stimulating their overall creativity and innovation [46]. More importantly, students learn how to work together by participating in group learning sessions, and develop habits that prepare them for the collaborative workplace of the future [47]. The evolution of online learning has mirrored changes in technology and society in the most recent history, and it will presumably continue to do so in the foreseeable future [48].

From the standpoint of teaching we will focus on how the schools' staff is handling the new shift into e-learning, where digital competency frameworks play an important role in systematic support of teachers' professional development. Teachers are dealing with the challenge of not just using digital platforms but also teaching students how to utilize them effectively. Applying digital skills teachers need to undergo stepwise developments to enhance gathering information, communicate adequately, create understandable content, be cautious for Internet safety and use the skills of problem solving [49].

From the standpoint of learning, students were offered a unique environment by attending courses fully online, choosing types of materials, and not being influenced or obliged to participate until the end which created for them a better environment to study [50]. Educational researchers have concentrated intensively on many variables, which contribute to the academic achievement of learners. The focus of efforts is set on identifying how personality traits and teaching styles contribute to academic accomplishments during distance learning. Another factor that was found important was gender, i.e. how male and female students differ in character traits, prefer learning styles, and how they succeed in online classes [51].

Big Five Traits. Character traits in our case have been explained by using the model generated by Costa and McCrae [52] the so called "Big Five", which consists of a range of five different traits: Conscientiousness (characterized by being disciplined, organized, and achievement oriented); Agreeableness (refers to being helpful, cooperative, and sympathetic towards others); Neuroticism (refers to a degree of Neuroticism instability, impulse control, and anxiety); Openness (reflected in an intense intellectual curiosity and a preference for novelty and variety); Extraversion (shown through a higher degree of sociability, assertiveness, and talkativeness). It should be noted that the

capacity of personality traits to explain phenomena is anticipated to improve in settings where contextual clues do not restrict individual behaviors. This concept is especially applicable in online situations where the discretion of learners over learning behaviors is enhanced [100]. Online learners are less restricted to meet social expectations compared to face-to-face courses. They have more liberty about the nature and frequency of social interactions [53]. It is also noteworthy that, apart from all the study results, Consciousness is the personality trait that is the most linked to positive learning results for both male and female students [54][55]. The relationship between Consciousness and online course impressions was studied by measuring of commitment factors, career value, general assessment, anxiety, and preference of online courses. A significant link was identified to exist between this specific personality trait and general impressions on the online course [56]. Particularly in STEM courses the trait of Consciousness is the personality trait with the most impact on students' academic achievement.

VARK learning styles. Learning styles are another dimension of how a person learns and adapts to his or her educational environment [57]. One of the commonly used models of identifying learning styles is the model that Neil Fleming created in 1987. The model identifies four primary types of learning styles: visual, auditory, read/write, and kinesthetics, the initials of which are used to name the so called "VARK model" [106]. Regarding gender differences in online teaching, there has been scarce empirical evidence for the pretense that personality traits and learning styles differ by gender and what impact they have on general academic achievement. There are some conflicting results on how male and female students interact in online learning environments. Prior studies from Beer, Clark, and Jones [58] indicate that male students perform better in online learning. In contrast Harvey [59] indicates higher grades for female student in online classes. Cuadrado-García's [60] study also shows little differences in how male and female students interact in online environments. Overall, the results generally indicate that there are no significant differences in average male and female online class participation, grade, motivation, and satisfaction [61]. The preferences of the above-described learning styles differ in online courses and traditional face-to-face learning environments. Online learning systems usually have less sound and/or verbal portions than conventional face-to-face lessons and thus are more capable of reading and/or writing tasks [62]. Students with visual and read/write preferences typically perform better in online classes than in face-to-face lessons.

There is a general notion that learning is an individual process, but there are patterns of learning style preferences indicating a significant relationship between the genders of students and learning styles: female students generally prefer aural guidance and prefer learning by hearing, therefore are to be perceived as Aural learners; in contrast, male students prefer to get hands-on activities, therefore the Kinaesthetic learning style is better suited for them [63] .

1.2 Purpose of research

In each education environment students' and teachers are the main pillars, teachers on one side have to deliver materials and information, understandable for students in order for them to succeed. The online environment besides of the methodological aspects of teaching also requires digital competencies, so that the educator can facilitate the course and be compensable by students. We will look closely on teachers' digital competences, and how they amplify with students work during online courses. Educators need confidently and critically use ICT in teaching, cooperate and communicate with the assistance of ICT and create e-content.

From the perspective of learning in the online environment we will focus on how different input variables influence academic achievements of students, like character traits, learning styles, gender, course difficulty level, delivered materials and how they vary between online and traditional classes. The scope of this thesis is the provision of a deeper understanding of how different types of learners react to online courses. This can prove to be useful in better designing, evaluating, and marketing online courses. This thesis will start of an introduction of what online learning is, the historical transitions of this term and the implementation today. It will introduce the variables that we will analyze further, by explaining and comparing how they have interfered with learning in overall. Then the thesis will dedicate one chapter on different learning methodologies, how they have transitions during time and with technology. We will look closely on the latest methodologies and how they explain learning and teaching in this new era.

Then the thesis will describe the used case study, its data and materials, what has been used to determine the different outcomes. Furthermore, it will analyze each given indicator individually, by using different methodologies and analysis of how the given indicator has altered the students' achievements during online courses. We will start with character traits, following by learning

styles, gender, course difficulty, course materials delivery. Afterwards we will look how these indicators jointly accelerate students' achievements.

Finally, the discussion and conclusion how all these indicators can alter students achievements and satisfaction in e-learning, these results may provide teachers and course developers useful insights on how they can influence and reshape their online courses. They can also help define new learning possibilities best suited for students' strengths based on individual preferences. Out of the Big Five traits Consciousness is seen as positive achievement predictor in traditional classes and the trait of Neuroticism has typically negative impact. We will observe if it is the same for e-learning. Defying the indicator of learning styles, we will be describing the VARK learning styles, analyse which style is more preferred under students and discuss the discourse based on learning styles and if it exists in online learning. We will also identify gender stereotypes, by observing male and female students how they work during online classes, their achievement and satisfaction.

1.3 General methodology of the research

For this thesis, we are using various methodological approaches, which overlap with each other to generate more comprehensive findings. The study is using a range of techniques, including method of comparative analysis, method of qualitative analysis, method of deduction, method of experiment, method of survey, method of practical application and method of synthesis. Several examples are discussed, and assessments are created for the technical possibilities and the future ways of distance education. Analytical approach helps one to define all the approaches and models which are part of this phase and to assess the advantages and disadvantages of each.

In the first phase we introduced the different indicators analyzed in this thesis, their prior association with learning and the impact they have shown prior our study with academic achievement. An analytical approach provides study findings that concentrate on the educational environment, its subjective dimension, and the clear relation to each of the thesis's indicators [64]. In addition, multiple surveys have been performed on a diverse sample of students, producing views focused on many aspects of a well-defined continuum of values, which will assess the average significance of the subjective feeling. Furthermore, the details collected during the surveys will be entered into a knowledge base, which will be used for more sophisticated statistical analysis. To reach a higher degree of student satisfaction, the relevant characteristics have to be taken into consideration suitable models will be established that will require the intervention of

several components with data have been collected. In the second phase we are analyzing each indicator separately, by examining basic statistical data of studying the differences and similarities of the given indicators between different study groups. Character traits, learning styles and gender scenarios with evaluations of factors that make a difference in various demographic group will be analyzed, examining their perception of the knowledge that is transferred and their satisfaction in the process. The potential appropriate groups of students, which would generalize the form of subjective method that can be included in comparative models, will be described.

In the third phase we are focusing on the research process, not technology. Several scenarios and evaluations of factors that create a difference among various demographic classes of students are analyzed, examining their understanding of the information that is transferred and their trust in the process. The different subjective methods that are used in comparative models will be established. We are using the one-way analysis of variance (commonly abbreviated as “ANOVA”) to compare means of two or more samples. In this way, we could determine which of the variables stated above had any significance in test results for the online courses and the overall GPA calculated from traditional classes taken by students who attended the two online courses. ANOVA was chosen due to the nature of the variables, having more than 2 levels in the case of: type of material delivered, VARK and BigFive. The other methods for statistical analysis can only deal with continuous variables and/or two-level variables.

Finally, in the last phase of the dissertation, a synthesis of the results obtained from the different layers of the research will be made, which will further deepen the obtained findings and will strengthen the set positions. Based on the complete results obtained from the research, guidelines will be given for their further improvement.

1.4 Goals

The findings of this thesis aim to be a new contribution in displaying essential differences between academic successes of students in online courses by:

- Defining the online educational environment as more neutral, since students impact of external factors is reduced and they can interact with the teaching/learning process as individuals.

- Reviewing digital competences of educators, how they would benefit the whole concept of e-learning, with preparing them with basic skills needed to orientate through the e-learning environment
- Identifying students' character traits, can contribute in students' better perception of online courses based on their traits and adapt the materials and course delivery module to their needs
- Defining if learning styles have significance in e-learning, based on the desired learning styles students will have the option to choose the way they want their course material to be provided to them
- Identifying that course difficulty and individual progress during online learning can contribute in higher achievement and satisfaction
- Identifying the gender gap in the e-learning environment, where still male students slightly outperform female students

1.5 Structure of the thesis

This thesis is structured into eight chapters as outlined below:

- i. *Chapter 1 (Introduction):* This is this current chapter, and it presents a general overview of the research and thesis
- ii. *Chapter 2 (Analysis of Teachers Digital Competency):* This chapter discusses the qualitative data collection and conclusions of educators' digital competencies.
- iii. *Chapter 3 (Students' success literature review):* This chapter presents the current state of knowledge in online learning, while concentrating on different indicators which amplifies students' success
- iv. *Chapter 4 (Personality, Learning Styles, and Gender in Online Learning):* This chapter presents the main indicators analyzed in this thesis and their difference for online and traditional learning
- v. *Chapter 5 (Analysis of Success Indicators in Online Learning):* This chapter discusses the qualitative data collection and conclusions, as well as the formulation of hypotheses and main variables. Evaluating data from a case study, identifying differences in success indicators for online and traditional learning.

- vi. *Chapter 6 (Gender Impact on Online Learning)*: This chapter discusses the qualitative data collection and conclusions, as well as the formulation of hypotheses and main variables. Evaluating data from a case study from the viewpoint of gender
- vii. *Chapter 7 (Discussion)*: This chapter discusses the understandings gained and findings made throughout the research, the implications, limitations and recommendation for future studies.
- viii. *Chapter 8 (Conclusion)*: This chapter presents the conclusion to the research.

1.6 Reference articles

This thesis is based on the work presented with the following articles:

- i. Idrizi, E., & Filiposka, S. (2018). VARK Learning Styles and Online Education: Case Study. Learning, IEEE ETAI Conference, Struga (5-6).
- ii. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, September). Character Traits in Online Education: Case Study. In International Conference on Telecommunications, Ohrid.(pp. 247-258). Springer, Cham.
- iii. Idrizi, E., Kulakov, A., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, October). Web-based assessment tool for Teachers Digital Competency. In Proceedings/8 th International conference on applied internet and information technologies (Vol. 8, No. 1, pp. 32-36). “St Kliment Ohridski” University-Bitola, Faculty of Information and Communication Technologies-Bitola, Republic of Macedonia.
- iv. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2019, November). The Discourse on Learning Styles in Online Education. In 2019 27th Telecommunications Forum (TELFOR) (pp. 1-4). IEEE.
- v. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovikj, V. (2020, September). Gender Differences in Online Learning. In International Conference on Telecommunications. Springer, Cham.
- vi. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovikj, V. (2021). Analysis of Success Indicators in Online Learning. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 22(2), 205-223. “JCR Social Science Citation Index (2019) Impact factor: 2.297 Q1 (Education & Educational Research (59/263))”

2. Analysis of Teachers Digital Competency

Online learning has created a new approach to teaching. Educators need to establish a new portfolio by adding and gaining more competencies, being qualified of distributing teaching materials that are easily understandable, offering fast and secure access to materials, and create e-content which differs from traditional teaching materials [65]. The expectations are high for teachers, assuming they have digital competencies and can operate in the online environment. Nevertheless, they need a proper structure of how to gain and apply these competencies, and how to further develop their skills [66][67].

The modern teacher has a set of existing competencies already owned:

- (i) *efficient classroom management*: increasing performance, preserving consistency and confidence, fostering collaboration, organizing, communicating, reporting on outcomes, monitoring success, and making continuous improvements.
- (ii) *successful teaching methods*: include incorporating a variety of perspectives, ideas, "forms of learning," and modes of investigation into the instruction of subject matter concepts.
- (iii) *efficient evaluation*: include structured assessments; answers to quizzes; review of instructional assignments, student performances, and tasks, as well as standardized accomplishment tests to determine what students have achieved.

To adapt to the online environment, every educator needs to acquire also

- (iv) *digital skills*: knowing where and how to utilize current training technologies, as well as the form and level of technology that is most suitable for maximizing student learning [68].

When it comes to teachers' digital literacy, there is a need to create more pedagogic-didactic curriculum in order to address how emerging digital developments affect the fundamental circumstances for schools, pedagogy, and studies. The success of the online educational processes involving the use of emerging technology is contingent upon the development of digital competencies, which are now universal and provide participants in the educational process with adaptive mechanisms for coping with society's digitalization [69][70]. Even though there are several different frameworks and standards for proving the digital competencies expected from teachers, there is a need for a Web-based assessment tools that allow real, dependable and valid

assessment of these competencies. This thesis addresses the design challenges related to a software solution for self- and peer-assessment of teachers' digital competencies. In this system the competencies are assessed by a teacher his/her-self or by her/his peers using the performance indicators that are based on the competency model for Teachers [71].

Numerous international initiatives are aiming at developing more relevant digital competency frameworks for teachers. In this study, we define competency as an integrated set of personal characteristics (e.g. skills, knowledge, attitudes, social capital, experiences) that an individual possesses or needs to develop in order to perform an activity within a specific work-related context [72]. Teachers' digital capabilities are hereby used as a synonym for educational technology competencies: these are the competencies that are expected from teachers in the digital age, in order to facilitate efficient and creative learning of their students, but also to coordinate their own sustainable professional development in the context where the pace of technological innovation is only increasing.

While many teachers have been part of the professional development courses on using educational technology, there is little consciousness of educational technology competencies [73]. In order to plan teachers' professional development and training needs, it is necessary to measure their level of educational technology competencies [74]. One option to assess the educational technology competencies is to use a Web-based assessment tool. On the other hand, ETCM contains complex performance indicators that cannot be assessed using simple mechanical tests. Other evaluation methods such as self- or peer assessment are needed to assess these competencies. This thesis addresses the following research problem: to what extent could be teachers' educational technology competencies assessed using a Web-based tool. Based on the proposed assessment method we discuss the design and development of a Web-based assessment tool [75].

2.1 Literature Review

In this thesis we will discuss recent developments in the definition of the content and format of teachers' digital competency requirements and to give a framework of a design for a Web-based tool and system for online evaluation of these competencies [76].

Today education institutes have a challenge to innovate their learning processes with a view to preparing and educating new generations for an ambiguous and uncertain future, especially given recent technological, economic and social advances. Humanity never had access to as many ICTs

in history as it does now. Technologies that quickly reproduce, culminate in transmedia or watch media materials via numerous devices as a result of digitisation. This widens the variety of interactions between people and information. In addition to being steady, the status of this problem developed as well as technological progress. In the context of lifelong learning it should thus be seen that competencies are developed. Further, the estimates show that majority of the future employment demand digital skills in the "Fourth Industrial Revolution." Therefore, the only way to address this is via developing digital technology-related competencies, without forgetting that this same technological penetration includes technical unemployment [77].

The growth of our society's innate digital abilities is thus closely tied to every single individual's success, employability and creativity. Researches refer to those skills or abilities connected to the use of technology tools for the conduct of their work in the classroom, which are different from the use they may make in the domestic setting in many respects [78]. Modern educational institutions need the inclusion of digital technology from the society in which they function. This requires the instructors to have an important teacher's competencies in digital technology (DCT) to be able to acquire the knowledge and integration of information and communications technologies (ICT). [79] These competences are considered as a collection of capabilities, capability, knowledge or skills. At the same time, the knowledge of the TDC gives the teacher the opportunity not only to utilize the ICT to assist, but also to alter current ICT practices [80]. Certain points are important for teacher's professional development in the ICT area:

- (i) *Teacher training*: a core aspect for the growth of TDC is the teacher's work experience, the beginning training and the level of understanding of ICT instruments [81].
- (ii) *Resources*: the quality of the digital devices and technology required for the infrastructure and availability [82]. Teachers should be prepared to integrate ICT resources in their teaching methods, provided they have the tools to do so [83].
- (iii) *Time for usage*: a commitment to the usage of the ICT as part of a teacher's digital competence in and outside classroom, lack of time is an opposing factor in the preparation of sessions using technology.
- (iv) *Attitudes towards technology*: the teacher's attitudes and believes in respect of teaching opportunities offered by the ICT are critical variables that determine how the

teacher's ICT is incorporated in the teaching practice, not just how it is incorporated, but also the way it is implemented and its functions.

At the same time, educational policies and educational pedagogies trends have supported the use of technology in the classroom. The TDC is linked to all the instructors' abilities, attitudes and knowledge in the digital world. It is associated in whole with the use of ICT in the educational setting, as it relates directly or indirectly to the teaching strategy, in the educational context. It has also become a significant study path in the educational technology sector.

A number of competency frameworks from the various institutions at the institutional level were offered for the development of teacher's digital competencies, which should educate instructors. All these aim at finding ways to integrate and use the technologies for teaching, to assess training requirements and to suggest personalized training routes. The following are also the most consolidated: the European Digital Competence Framework for Education, DigCompEdu; ISTE for Educators standards, the UNESCO ICT Teacher's Competence Framework; the Spanish Common Framework for Teacher Digital Competency; the British Digital Teaching Professional Framework; and the Colombian ICT C, in accordance with their comments.

2.2 Digital Competency for Teachers

There are a number of initiatives and approaches aiming at developing standards, which can act as a basis for measuring teachers' educational technology competencies [84]. In this section, we will shortly discuss them.

- One of the most general digital competency standards, the International Computer Driving License (ICDL) started as a European initiative but has currently extended to 148 countries. ICDL certifies that the owner has knowledge of basic concepts of Information Technology (IT), technically it should be accepted in any field or occupation. Modules like the concept of ICT, using personal computer and managing files, word processing, spreadsheets, databases, presentations, and communication have to be accomplished in order to achieve the basic level of digital literacy, but the ICDL framework is neglecting dimensions, which are pedagogically important and is leaving out important background information [85].

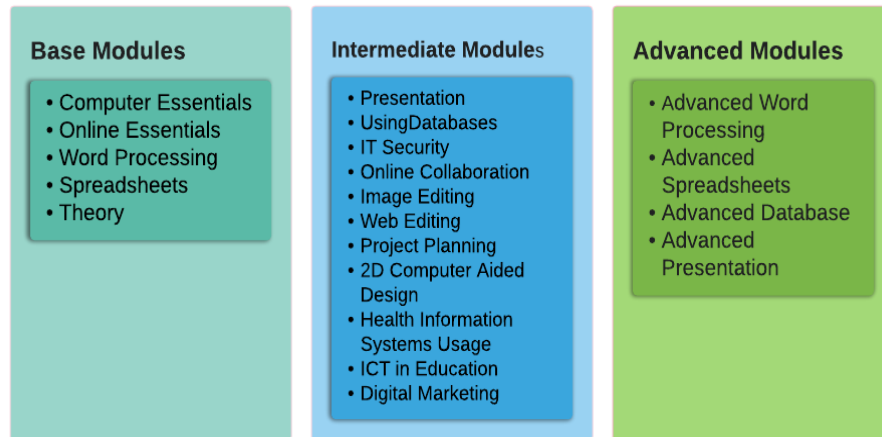


Figure 1. International Computer Driving License (ICDL) modules

- UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (ICT-CFT) aims at improving teachers' practice of using ICT in professional activities by providing a set of guidelines for creating national-level competency models. The framework addresses six sub-domains of the teachers' work: policy and vision, curriculum and assessment, pedagogy, ICT, organization and administration, and teacher professional development [86].

	Technology Literacy	Knowledge Deepening	Knowledge creation
Understanding ICT in Education	Policy awareness	Policy understanding	Policy innovation
Curriculum and Assessment	Basic Knowledge	Knowledge application	Knowledge society skills
Pedagogy	Integrate technology	Complex Problem solving	Self management
ICT	Basic tools	Complex tools	Prevasive tools
Organization and Administration	Standard Classroom	Collaborative groups	Learning organizations
Teacher Professional Learning	Digital literacy	Manage and guide	Teacher as model learner

Figure 2. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (ICT-CFT) standards

- National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T) is a competency model developed in 2008 by the International Society for Technology in Education (ISTE). ISTE NETS-T aims to make teachers act as role models for students with regard to digital age knowledge work skills. The main advantage of ISTE NETS-T is to maintain for standards-based performance assessment in the same way for teachers, school administrators, and students. ISTE NETS-T acknowledges the importance of developing and accessing competencies in the valid context of teachers' work [87].
- The European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) is a scientifically based framework that defines what it means for educators to be digitally competent. It establishes a framework for the development of educator-specific digital competencies across Europe. DigCompEdu is aimed at educators at all stages of education, from early childhood through higher and adult education, as well as general and vocational education and training, special needs education, and non-formal learning environments. DigCompEdu provides information on 22 competencies organized into six Areas. The emphasis is not on technical abilities. Rather than that, the framework is intended to illustrate how digital technologies might be utilized to improve and innovate education and training [88].

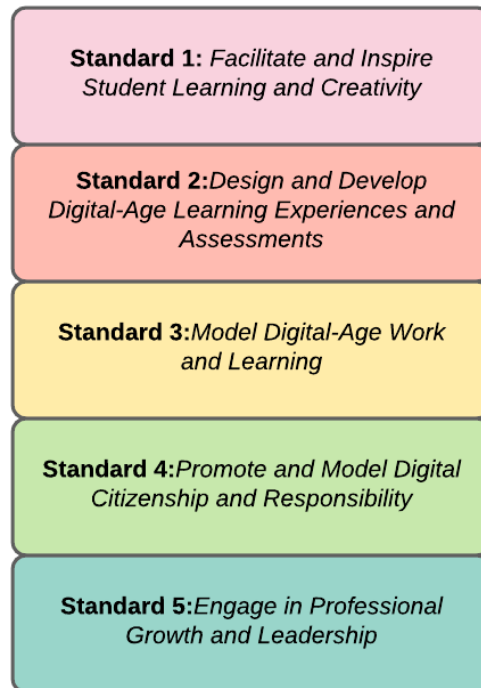


Figure 3. National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T)

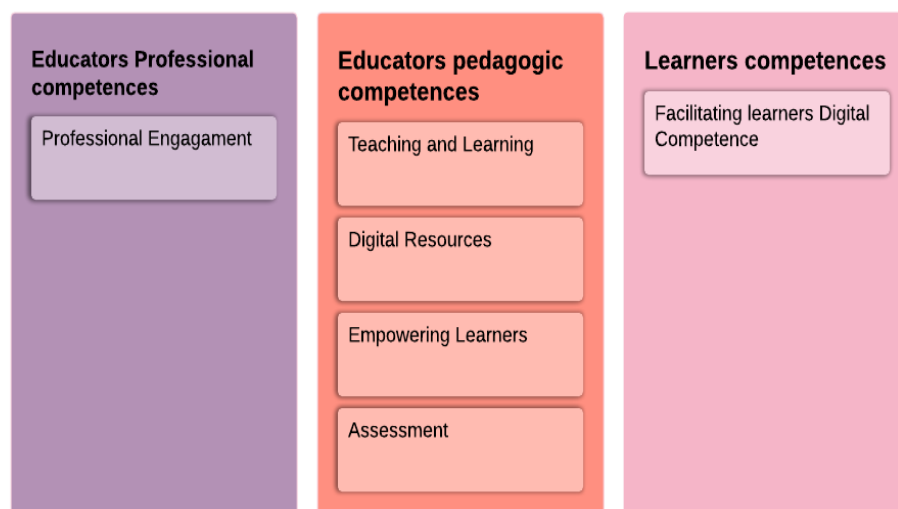


Figure 4. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) Competences

Each of the above-mentioned competency frameworks have their benefits in a specific framework. ICDL provides globally acknowledged and easy-to-implement generic ICT skill tests for

professionals in a variety of fields, whereas UNESCO and ISTE have more contextualized, competency- and performance-based approach.

Our model aims at in-service teachers' competency development in the World Wide Web primary, secondary, professional and higher education level [89].

The model consists of five core capabilities:

- I. Comfort and inspire student learning and creativity
- II. Design and develop digital-age learning experiences and assessments
- III. Model digital age work and learning
- IV. Support and model digital-age social responsibility
- V. Engage in professional growth and leadership

2.3 Measuring Digital Competencies

Measuring digital competencies is a difficult task, which is seen in some attempts to develop frameworks and models. Evaluation methodology and instruments must be reliable, valid, flexible, but also affordable with respect to time and costs. The methodology together with the assessment instrument must make sure that assessment decisions involve the evaluation of adequate evidence to judge the level of competency of the teacher. The methodology must express similar outcomes for teachers with equal competency at different times or places.

Validity, on the other hand, focuses on whether an assessment methodology and its instrument actually succeed in evaluating the competencies that it is designed to evaluate. Validity refers to the degree to which the explanation and use of an assessment outcome can be supported by confirmation [90]. In order to assess whether a teacher is competent, the judgement is made alongside competency standards developed by a group of experts. A competency standard is comprised of individual units of competency that include the essential information needed to assess a teacher. However, there is a question of what sort of evidence needs to be collected in order to assess and make judgments on the benchmark level a teacher meets.

For example, Miller has developed a pyramid of clinical competencies, which is a simple theoretical model exactness the issues involved when analyzing validity [91].

The pyramid consists of four levels:

- I. knows—basic facts about the World Wide Web
- II. knows how—applied knowledge
- III. shows how—performance assessment in vitro
- IV. does—performance assessment in vivo

This kind of conceptual model also has a potential in the context of teacher education and their educational technology competencies. Taking the model as a basis and looking at the ways of how educational technology competencies have been assessed, the literature overview shows that the majority of assessment models and tests focus on the first basic level— assessing a pure technological knowledge and skills with basic computer-based multiple-choice tests. Developing such tests is rather time-consuming, but they guarantee high reliability because of a large number of items that can be easily tested and marked. The main drawback of these tests is seen in their de-contextualization, lack of authenticity in tasks and assessment of the most trivial parts of knowledge. For assessing educational technology competency advancement such an approach has some limitations and has led to an increasing focus on more sophisticated assessment methods such as testing "knows how"—i.e., the assessment of knowledge as applied to problem-solving or educational technology reasoning and decision-making in specific contexts. Thus, the test items must be problem-based and situated in authentic context. Level 3, "shows how" in Miller's pyramid, can be assessed by practical examinations, observed long or short cases. The only way to assess level 4, "does", is to observe the person at work in the real world. As the levels 3 and 4 are difficult to perform in an online environment, our focus is on level 2: "knows how". Difficulties in setting up "know how" tests involve combining the application of knowledge with the large range of problems. Digital competencies cannot be divided from the practical contexts in which they are acquired and applied.

We acknowledged 5 levels of performance for each competency in ETCM and created an assessment rubric, which provides "knows how" performance criteria for each level. The main difference in comparison to the previous competency models is the emphasis of our assessment rubric on facilitating and supporting learners to use technology for developing their creativity, personal learning environment, learning habits and skills, but also in contextualizing the performance indicators in real-life situations, digital-age teachers are facing today. We also try to create a set of problem-based cases anchored in authentic settings of teachers' work and related self-test questions that allow automatic feedback from the E-digi tool. The subsequent design

challenge for this project is to define methodologically sound self- and peer assessment test items for each performance indicator, that enable the measurement of each competency using a valid and consistent method [92].

2.4 Methodology

The design challenge is to enable teachers to evaluate their educational technology competencies. The following phase of a research-based design process is participatory design, involving potential users of the system in design sessions. In order to communicate the design ideas with, we need simple and non-technical communication tools [93]. At first, we remodeled the system architecture with UML Component Diagrams.

The main concepts of our system are Competency Test, where registered teachers or members take the competency test, which can be taken several times to measure the advancement. There would be large number of tasks (20 competencies, 5 levels). It can be saved and continued later, and the test starts with self-evaluation. The test has 3 types of tasks: automatically self-test items, peer assessment tasks and self-reflection tasks. Peer assessment requires blind review from a user in the same or higher level. After the test is taken a Competency profile is established where the level of competencies is displayed as a diagram, users can compare their average with the average level of various groups. After the competency profile is created, groups can be formed based on teacher's location and level of competency. Anybody can create their own groups and they can be public or private. Competency requirements are created by groups owners and teacher trainer, so that the classification of members is done more easily.

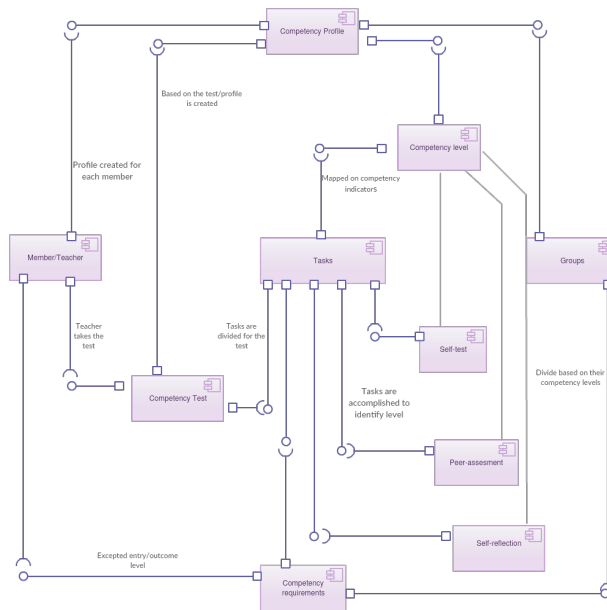


Figure 5. UML Component Diagram

Afterwards we used the scenario-based design where typical use cases are described as simple stories of people and their activities. These stories can be used in a participatory design session to evoke ideas and discussion. We prepared four main scenarios that directly addressed the above-mentioned design challenges [94].

2.4.1 Competency, task, profile, group

The central feature of the system is a competency test that is taken by the users. One of the usability issues with competency test is a large number of tasks. There are 20 competencies in 5 groups. Each competency is assessed on a 5-point scale. We have taken several steps to solve this issue. Before starting the competency test, users can pre-evaluate their competency level in 5 competency groups. When taking the test, they will receive tasks at the specified competency level. Also, it is possible to save the test and continue answering later.

Competency test can be taken several times to measure the advancement in educational technology competencies. All results can be compared with the earlier results. *The competency* test contains

tasks that are mapped to performance indicators. These performance indicators are specified with the assessment rubric. The tasks are divided into three types according to the assessment method: (1) automatically assessed self-test items, (2) peer- assessment tasks and (3) self-reflection tasks. Whenever possible, we tried to compose a self- test item for each competency, but often it would have compromised the authenticity of the tasks, so we had to create either peer-assessment or self-reflection task instead. An example of a self-test task could be a multiple-response item based on a screencast that shows how a teacher is publishing a learning object into a repository while making several small mistakes in the process. An example of a peer-assessment task expects the teacher to adopt a given study guide to her own working context (age range, subject area, software). An adapted study guide will be submitted for qualitative peer-assessment procedure by another teacher. An example of a self-reflection task expects the teacher to reflect on the process and results of her experience in creating digital learning resources based on one real-life example [95][96]. Peer-assessed tasks are typically used in higher competency levels where the user has to write a solution to an authentic problem. In that case, the answer has to be evaluated by another user with the same or higher competency level. In case of teacher students and novice teachers, this can be one of their group members. When the user has completed all the tasks the system will display her competency profile. This includes a diagram that displays her competency level in all 20 competencies. In the competency profile, it is possible to compare the achieved competency levels with the average competency level of various groups (other novice teachers, other teachers in the school, other teachers for the course, all users, etc.).

It is possible to make the competency profile public or share it with selected people [97]. In order to connect teacher students from the same course or teachers from the same school, it is possible to create groups [98][99]. The creator of the group (typical facilitator of the course or educational technologist of the school) is able to see the competency profiles of other group members and various statistics about the competencies. In a school setting, this system can be used to find out teachers' training needs in educational technology [100,101,102,103].

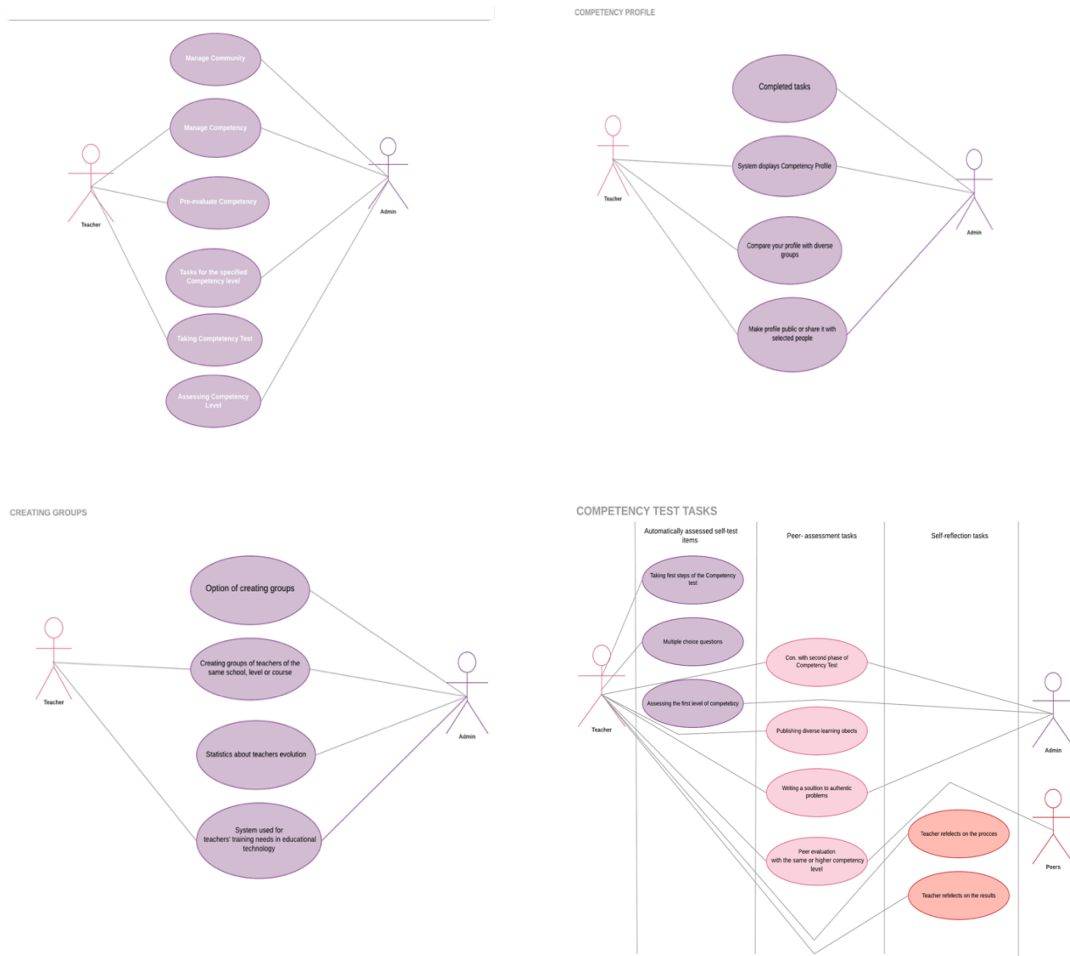


Figure 6. Competency Test Tasks Use Case Scenario

This model demonstrates a possibility of how teacher (educators) can go through stages of gaining digital competencies and learn from each other's experiences, which is also fundamental in the traditional environment, teachers exchanging experiences and gaining new skills by participating professional development sessions.

3. Students' Success Literature Review

Discussions on the advantages and disadvantages of online learning opposed to traditional education have been based on a variety of parameters. Talebian et al. [104] indicate that face-to-face education depends on time and place. Coincidentally, enrolment in online courses has been growing more rapidly in recent years [105] due to an expanded environment that enables individual users to retain control over time, speed, location, and interactions with teachers and other participants.

Nevertheless, there are also conflicting findings, with some research reports indicating that academic achievements are higher in traditional classrooms [106; 107]. Some other studies report no significant difference in student performance between online and traditional classes [108]. Results for a variety of methodological limitations must be evaluated with heightened attention. Students who choose online classes willingly may have different traits and purposes than students who choose conventional, in-person classes. For instance, students who opt for online classes may be older, have children, and be employed full-time [109]. During the COVID-19 pandemic, while shifting all courses online, educational organizations were confronted with significant problems in their methods of planning, execution, and evaluation. On a minor note, however, the global pandemic uncovered possibilities for the nation to update its provision of education and to turn its focus to new technology. The research looking at this abrupt transition to online learning is very narrow, and time is needed to evaluate the possible outcomes of this unexcepted shift to distance learning.

Nevertheless, higher education organizations must improve their evidence-based policies, offer affordable mental health care, and adapt to the demands of evolving times [110]. According to Bao [111], five standards of high-impact instructional practice for the successful implementation of large-scale online education have been observed: (a) sufficient significance—the quality, complexity, and duration of the instructional material must be adapted to electronic learning behavior; (b) efficient distribution—the pace of teaching has to be slower due to the low concentration of students in online learning; (c) adequate assistance—faculty and teaching assistants need to offer rapid support; (d) high-quality engagement—this is needed to boost the degree and scope of student engagement; and (e) a backup plan in consideration of the incredibly

broad size of online education—preparation measures must be developed in advance to tackle future concerns such as the network traffic congestion problem.

Moreover, while this online learning migration has been applied rapidly due to the COVID-19 pandemic, students' anxieties must be resolved in a number of ways to ensure that they can successfully and efficiently participate in electronic learning.

Another study [111] highlights the response of a series of universities across 20 countries, where almost all universities switched to online education. Some were partly equipped for this initiative, providing several blended or entirely online offerings. Others had more issues offering all courses online, which depended also on the status of the country as having developed or developing economies. Although several higher education institutions initially concentrated on the shift to the online environment, the emphasis is now on online pedagogy [112].

3.1 Pedagogy methodologies in online learning

It is essential for educational institutions to adapt a pedagogy system that encapsulates the different aspects of online learning, which differ greatly from aspects of traditional, in-person education. Traditional learning theories such as behaviorism, cognitivism, and constructivism [113] have influenced traditional learning and teaching methodology heavily.

Behaviorism assumes that learning is tangible and real, as merely a computational mechanism of accumulated practice. Learning, as the mechanical process of linking stimulus and reaction, which yields new behavior, can be characterized using learning theories that adhere to behaviorism. Reinforcement supports this new behaviour. Being the main proponents of behaviors such as Watson, Thorndike, Skinner and Pavlov suggests that "learning is an observed change in behavior due to external stimuli". Behaviourists see the learner's mind as tabula rasa (a blank slate), and behavior is the outcome of reinforcement. Behavior that has been reinforced, whether positively or negatively, has a greater possibility of recurrence [114]. Learning is described as a beneficial change in behavior brought about by experiences. Behaviorists believe in observable behavior, not thoughts or abilities that are generated inside the mind. In contrast to behaviorism, cognitivism emphasizes internal learning mechanisms. It suggests that learners use knowledge to understand and that knowledge can be processed and retrieved as appropriate. Cognitive theories place an

emphasis on knowledge acquisition and internal mental processes, placing them closer to the rationalist end of the epistemology spectrum. Learning is linked with discrete changes in knowledge states rather than with changes in response likelihood. Cognitive theories are concerned with understanding students' learning processes and with how the mind receives, organises, stores, and retrieves information. Learning is not so much about what learners do as it is about what they know and how they acquire it. Knowledge acquisition is defined as a mental process including the learner's internal coding and organizing. The student is considered as an extremely active participant in the process of education.

Constructivism puts emphasis on learning as a reaction to behaviorism and cognitivism, arguing that learners create awareness from their own interactions. Constructivists do not share the notion held by cognitivists and behaviorists that knowledge is mind-independent and may be "mapped" onto a learner. Humans create meaning rather than acquire it. Because there are several different interpretations of each event, we cannot arrive at a preset, "right" interpretation. Learners do not internalize information from the external world; rather, they construct personal interpretations of the world based on their own experiences and relationships. Thus, the internal representation of knowledge is dynamic; there is no objective reality that learners seek to comprehend. Knowledge arises in circumstances that are relevant to it. Thus, in order to comprehend the learning that has occurred inside a person, one needs study the real event. The digital age requires new concepts about how learning happens. The theory of connectivism argues that knowledge is spread through a network of connections; thus, learning consists of the ability to construct and navigate those networks [115]. Although connectivism focuses on where information is obtained and how learners communicate on the Internet, rhizomatic learning focuses on how learners access the network and seek knowledge as an innovative search for understanding.

Rhizomatic learning [116] is based on the premise that knowledge is robust, nonlinear, and unpredictable and extends these concepts to the learning process. From a theoretical viewpoint, it is found that online learning is of an interdisciplinary type and is subject to continuous transition. Therefore, rather than sticking to a predetermined theoretical framework, we can take advantage of various theoretical approaches to broaden our perspectives and improve our educational environment. In this regard, we have been motivated by a theory of diversity in many respects [117]. National education programs in the twenty-first century must ensure that everyone has access to lifelong learning in order to develop the rapidly evolving skills and competencies

required by an increasingly digital and globalized environment. Schools must adapt to a situation in which children are much more capable of handling these modern interactive technologies than teachers. To avoid alienation from society, teacher preparation in technology-related subjects should be upgraded: the emphasis should shift away from "how to use one particular program" toward "how do I use this new modern technology to better my job and my students' learning."

3.2 Success Indicators

Indicators predict how students' will succeed in online learning some studies come to the conclusion that success in online classes is more individual, with results demonstrating that students' average performance differs based on the particular mixture of course modalities and demographic variables [118] where according according to Wu and Cheng [119], gender has no significance in online classes. Other indicators such as personality traits have been positively linked with student engagement [120], and learning styles are likely not linked with students' performance [121]. In a time of global uncertainty, there is a collective need for mutual assets and knowledge to ensure that the schooling of our students will succeed in the face of COVID-19. Nevertheless, more research is necessary to understand fully why these differences exist and if they are due to course design, curriculum content, faculty involvement, or other factors that need to be considered.

Character Traits: The character of students' thought process is critical to learning and could potentially determine their academic achievement. Students differentiate in how they process, encode, memorize, organize, and implement the information they learn; some are thoughtful learners and others process information more seemingly [123]. Personality Traits have been seen for a long time as important factors of students' academic achievement, numerous studies undermine that personality traits as Conscientiousness and Agreeableness play a significant role in their success. Most studies have been carried out behalf of the relationship of Personality traits and traditional education [124] [125] [126], and the newest studies focus on how online learning can contribute on adapting to specific character traits and the learning environment to be more personalized [127]. Learning strategies mediate the connection among personality traits and academic achievement, by examining the relationships between personality traits, learning styles, and academic achievement among college students. Formal education is multidimensional in nature in the sense that numerous factors may influence learning results. This multidimensionality

advocates that each educational event is unique; it is a particular combination of the various dimensions that gather in learning. To maximize results, learners should recognize and adapt to the particularities of the event. They need to ensure that their behavioral efforts match the eccentricity of a central course. This assumption determines studies in education where learning is partially seen as the fit between learners' behavioral patterns and the characteristics of the learning event. Personality refers to an individual's social reputation; behavioral patterns that govern individuals' responses across situations where these behavioral tendencies have been instrumental in explaining learning outcomes in a variety of ways.

Learning styles: Although a wide variety of teaching styles exist [127], we have chosen to use Fleming and Mills' visual, auditory, reading/writing and kinesthetic VARK model because of its adequacy, shortage, and comprehensive student appreciation. The VARK model has been studied extensively and is maybe the most well-known learning style theory. Regrettably, the discussion about the model was created as the VARK model expanded the advertising and popularity in mainstream education [128]. The VARK model was first set up as an instrument to encourage debate and reflection on teaching approaches. This note was primarily lost, and Fleming recalled to readers that the VARK assessment was never a diagnostic instrument. Furthermore, many authors of diverse article show that several of them continue to use VARK learning styles as "a support" for why they can't learn well (e.g., "I am simply not a visual learner"). Pashler et al.'s (2009) report on a shortfall in proof of significant learning styles utilizing serious techniques and other comparable research at the time [129]. The VARK questionnaire (VARK, 2017) is easily accessible online and includes only 16 questions, which allows a student to finish the survey more probably than to do a more extensive learning style study. The VARK model categorizes learners according to the sensory mode of presentation of data.

Gender: Although the level of women's educational achievement has dramatically improved in the last few decades [130], women remain substantially underrepresented in STEM college programs and professions. Card and Payne [131] indicate that the gender differential probabilities of graduating with a STEM degree in the USA and Canada is the probable cause for the approximately 20 percent wage disparity between younger college-educated men and women, suggesting that the gender gap in STEM courses is essential to explain the gender gap in income [132]. To create a beneficial effect on students' career choices, it is crucial to enhance their STEM engagement at a young age. The cognitive-motivational system in schooling currently is focused on collectively formed and fortified views and opinions. Engagement in STEM enhances key

factors of learning such as cognition (beliefs, objectives, attributions, values), actions (task persistence, effort), emotions (including good and negative affects) and general interest. Additionally, students who encounter all three key motivators — i.e., desire, capacity, and engagement — are more likely to bring full effort into STEM learning and ultimately affect academic results, including success and attendance [133]. Knowing how stereotypes influence motivation can help mitigate one of the major problems of the contemporary STEM education system.[134]. Multiple reasons and approaches for solving the problem of women's underrepresentation in STEM are needed [135]. New research indicates that gender gaps in attitudes and choices rather than skill and success are the most plausible reasons for this underrepresentation [135]. While there are no credible gender gaps in math capacity, girls are almost twice as likely as boys to have poor spatial abilities by the time they leave elementary school [136]. Girls in high school have good skillsets in different academic areas, which equip them for a broader variety of professions than boys [137]. Consequently, the continuing discussion is often focused on the topic of gender inequalities in priorities and expectations [138]. Prior findings suggest that females are confident about online learning, as they are becoming increasingly more competent and autonomous learners in online research. In a self-regulated online learning community in Turkey for instance, there were no gaps in programming achievement due to gender differences [139]. In online STEM courses offered by an urban community college in the United States, females and males were seen to fare comparable in terms of progress rate [140]. Subsequently, it can be assumed that once females enroll in STEM courses, they would be as likely to complete them as their male counterparts. In general, engagement in online STEM courses is to be perceived as very individualistic, hence why gender-based generalizations and assessments are indeed a complicated undertaking.

4. Personality, Learning Styles, and Gender in Online Learning

Online education offers a variety of advantages for students and education institutions, while changing the scheme of education. Flexible schedules seem to be one of the most appealing attributes of online education. The broad accessibility to technology enables online students to do class work anytime anywhere. Consequently, the measure of learning in online courses heavily relies on the students, who can choose convenient times to concentrate on learning [147]. This feature has proven to be of great value, especially to students facing irregular schedules. Other advantages ascribed to online learning include reduced travel time and expenses.

Online learning mostly consists of blended learning and fully online courses. Blended learning primarily employs face-to-face sessions, including distance learning/lecturing sessions, and online materials that are also provided to students. Fully online learning has no face-to-face sessions, and most learning processes are provided through an online environment. Therefore, this type of instruction can present students with freedom from learning restrictions. The new concept for online education known as Massive Open Online Courses (MOOCs) is available for both blended and fully online courses and is attracting the interest of both educators and students. Though institutes of higher education recognize some potential benefits, the impact on teaching and learning is still being discussed [148]. On the other hand, it has often been suggested that a great deal of these participants have difficulty with continuing their education online, leading to aggravating drop-out rates. While the world-wide use of MOOCs as fully online courses has increased rapidly, the course completion rate is still one of the most serious problems impacting their success. Based on these features of online learning in addition to the quality of the online program, personality and learning styles play a tremendous aspect on student's academic performance since online learning methods differ from traditional classrooms [149].

The learning process encapsulates many factors which affect students' success, in online learning those factors need still to be researched and outcomes to specify their effect on academic achievement. We will concentrate on some of those indicators like Character traits especially the big Five model, learning styles (VARK model) and gender by observing how they shape students learning patterns in online classes [150][151].

4.1 Character Traits

Educational researchers have concentrated intensively on many variables that contribute to learners' academic achievement. Efforts are focused on identifying how personality traits and teaching styles contribute to academic accomplishments during distance learning. Another factor that was found important was gender—how male and female students differ in character traits and preferred learning styles, and how they succeed in online classes [152][153]. Traits are defined as coherent patterns of ideas, emotions, motives, and behaviors that an individual displays across circumstances [154][155]. Character traits in our case have been explained using the model generated by Costa and McCrae [156]—the so called Big Five, which consists of a range of five different personality The Big Five framework has become a worldwide reliable method used to investigate the relationship between personality and different academic activities [157].

The Big Five Framework of Personality Characteristics [157] has established itself as a sophisticated and coherent model for explaining the relation between personality and different academic behaviors. The Big Five Frame identifies in general five dimensions of personality traits, the characteristic of which are summarized below:

- **Conscientiousness** is depicting students being disciplined, organized, and achievement oriented. Students who are high on the conscientiousness range also tend to: spend time preparing, finish important tasks right away, pay attention to details, enjoy having a set schedule. Students who are low in this trait tend to: dislike structure and schedules, make messes and not take care of things, fail to return things or put them back where they belong, postpone important tasks
- **Neuroticism** refers to degree of emotional stability, impulse control, and anxiety. This trait is characterized by sadness, moodiness, and emotional instability. Individuals who are high in this trait tend to experience mood swings, anxiety, irritability and sadness. Those who are low in this trait are typically: emotionally stable, deal well with stress, rarely feel sad or depressed, don't worry much
- **Extraversion** is shown through a higher degree of sociability, assertiveness, and talkativeness. Students who are high in extraversion are outgoing and tend to gain energy

in social situations, they tend to: enjoy being the center of attention, like to start conversations, enjoy meeting new people, have a wide social circle of friends and acquaintances. Students who rate low on extraversion tend to: prefer solitude, feel exhausted when they have to socialize a lot, find it difficult to start conversations, carefully think things through before they speak, dislike being the center of attention.

- **Openness** is reflected in a strong intellectual curiosity and a preference for novelty and variety. Students who are high in this trait tend to be more adventurous and creative, they are open to trying new things and focused on tackling new challenges. Those who are in the lower range on this trait: dislike change, resist new ideas and dislikes abstract or theoretical concepts
- **Agreeableness** refers to being helpful, cooperative, and sympathetic towards others. This personality dimension includes attributes such as trust, altruism, kindness, affection, and other prosocial behaviors. Students who are higher in this trait tend to be more cooperative, have a great deal of interest in other people, feel empathy and concern for other people. Those who are in the lower range of this trait in this trait tend to: take little interest in others.



Figure 7. Big Five Character Traits

Personality is as important as, if not more than, intelligence in educational contexts. Different educational results have been effectively predicted by the related variations of the Big Five personality traits. Research has revealed that conscientiousness is the most reliable predictor of a person's online course experiences, and conscientiousness and openness both continue to be reliable predictors of academic success [158]. Opposing the positive influence of conscientiousness and openness, the Neuroticism trait appears to work as an inhibitor [98]. Overall, outcomes from studies on personality and education have indicated that personality can play an important part in learning and academic success. It is also notable that the outcomes are similar for traditional learning and online learning [159].

Personality and motivation are associated with particular differences in learning styles, and it is recommended that educators go beyond the current persistence on cognition and include these variables in understanding academic behavior [160]. For instance, the dependability and achievement orientations that characterize individuals high in conscientiousness are associated with a strong motivation to learn; a drive that, in turn, exhibits substantial connections with learning outcomes.

It is worth noting that the ability of personality traits to explain phenomena is expected to increase in environments wherein individual behaviors are less constrained by contextual clues. This notion is particularly relevant in online contexts where learners' discretion over learning behaviors amplifies. Compared to face-to-face classes, online students are less restrained to fulfill social expectations. They possess more freedom over the nature and frequency of social interactions. Consequently, we anticipate personality to be an outstanding independent variable of learning in online settings [161].

4.2 Learning styles

The preferences of the above-described learning styles differ in online courses and traditional face-to-face learning environments. Online learning systems usually have less sound and/or verbal portions than conventional face-to-face lessons and thus are more capable of reading and/or writing tasks [162]. Students with visual and read/write preferences typically perform better in online classes than in face-to-face lessons.

There is a general notion that learning is an individual process, but there are patterns of learning style preferences indicating a significant relationship between the genders of students and learning styles: female students generally prefer aural guidance and prefer learning by hearing, therefore are to be perceived as Aural learners; in contrast, male students prefer to get hands-on activities, therefore the Kinaesthetic learning style is better suited for them [163] .

Among other aspects of teaching and learning, learning styles are seemingly a tool to understand the apparent gap between male and female students in STEM courses [164]. The differences in learning styles preferences could also explain how gender impacts future job preferences, especially jobs related to STEM disciplines. Thus, identifying the preferred learning style during the lifecycle of studying can help the teacher adopt different students' styles to become more familiar from an earlier age with the best-suited learning style to their individual preferences. To improve students' motivation and performance, especially for STEM courses, which are perceived as being more complex and harder to complete, teachers have to adapt their approach to (i) meet students' individual needs; (ii) take into consideration the gender-based preferences regarding learning styles; and (iii) motivate female students by trying out different learning styles.

Learning styles make up another dimension of how a person learns and adapts to their educational environment [164]. One model commonly used to identify learning styles is Neil Fleming's VARK model, created in 1987 [165]. Fleming's model identifies four primary types of learning styles—visual, auditory, read/write, and kinesthetics—the initials of which are used to name the VARK model [165]:

- **Visual** learners like to be provided with demonstrations and can learn through descriptions.
- **Read/write** learners take notes. They often draw things to remember them.
- **Aural** learners learn by listening. They like to be provided with aural instructions appreciate aural discussions.
- **Kinesthetic** learners learn best by doing. Their preference is for hands-on experiences. They prefer not to watch or listen and generally do not do well in the classroom [156].

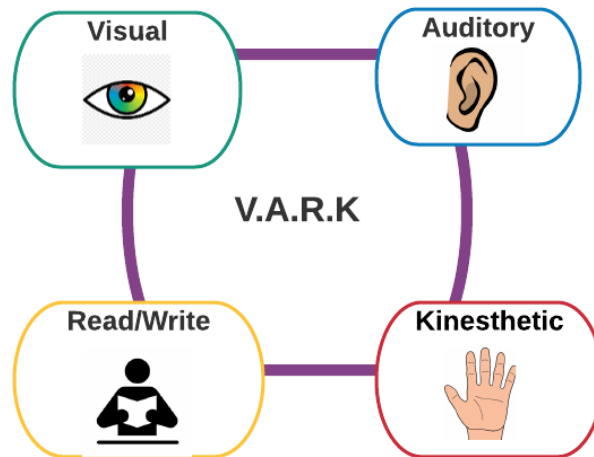


Figure 8. VARK learning styles

Students are able to use all these sensory learning methods; however, each student has a distinct preference or set of preferences in which one mode is often dominant. Learners with a single learning style preference are referred to as unimodal, while others who prefer a range of styles are referred to as multimodal [166]. We suppose that in an online course, the set of teaching styles is distributed differently than in a face-to-face course [167]. Online learning systems typically include fewer auditory or verbal sections than traditional face-to-face lessons. They have a more exceptional ability to read and write parts of a task. Students with visual learning styles and read/write learning styles may do better in online courses than their complements in face-to-face courses [67].

4.3 Gender

The initial assumption that the Internet was a democratic and equal medium for communication has been questioned. Some see the Web as male-dominated, whereas women are constrained by the need to juggle work and family obligations. It has given rise to equity in education, particularly for women. Computer technology and the Web have historically been related to men [168]. Within that regard, it has been observed that males and females do not use technology in the same manner or with the same degree of ability or practice [169], males are more likely than females to use online media, whereas females are more likely to have less general technical expertise [170].

Research has demonstrated that men and women display differing degrees of discomfort, tolerance and curiosity in emerging technology over time [171] and that the gender difference is shrinking over time [172]. Access and preparation have been described as one of the reasons leading to the elimination of the gender divide. Nevertheless, due to their perception of computers as social networking, people favor communicative practices. The growth of web 2.0, with its emphasis on networking and social media, has contributed to a rise in the number of female Internet users [173]. This female emphasis on contact and teamwork often has a significant impact on learning circumstances. Men prefer to make comments longer and more often, whereas women are more open to other people's ideas and able to comply.

Regarding gender differences in online learning, scarce empirical evidence calls for the pretense that personality traits and learning styles differ by gender or that they impact general academic achievement. People tend to work in communities whereas people are more inclined to tackle issues on their own [174]. We aim at testing the existence of significant differences in academic achievements in online learning by men and women [175].

5. Success Indicators in Online Learning

Online classes have become part of every education system, offering easier accessible courses and flexible schedules. Nevertheless, they differ from traditional classes, where more research has been done and more is known how different factors influence students' outcomes. Online education is commonly considered a form of distance education because students are physically separated from each other and the instructor. This teaching approach features electronic learning or e-learning, which relies on computer network technology, often via the Internet, to transfer information from instructors to participants and vice versa and is a widely spread teaching approach in higher education institutions [176].

Significant research has followed the increasing academic interest in online education, with particular attention to understanding the efficiency of the online teaching approach compared to classroom teaching [177][178][179]. The student experience in online classes is different compared to traditional face-to-face classes, and patterns of engagement seem to differ between the two. For example, in online classes students felt more detached from their peers and professors, more compelled to be self-sufficient in their studies, and less assisted by their professor, than their professors believe them to be. Students can also feel overwhelmed by the technological assumption of online study, particularly if they start off without enough technical knowledge or support. Researchers have recommended that unlike the faster, real-time pace of face-to-face classes, the additional time available for online activities might allow students to think about course material more critically and reflectively, leading to deeper understanding of the course content. Others have suggested that the less challenging or personal nature of e-learning might give confidence to shyer students to engage more, or to feel less pressure than in face-to-face interactions [180][181].

5.1 Research method

A case study was conducted, where participants were students who attended two separate online courses that had different levels of difficulty. All participants were assessed using the revised NEO personality inventory (NEO PI-R) [182] and the VARK online questionnaire. Questioners were briefed on how they experienced the two online courses. This case study was conducted at the Faculty of Computer Science and Engineering, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje,

North Macedonia. The Moodle interactive interface was used for the management of student content during the experiment, as well as for the teachers' interaction with the content.

All participants attended two online courses during one semester:

- (a) *Search Engines (C1 course)*, with a lower level of difficulty, and
- (b) *Dynamic Websites (C2 course)*, with a higher level of difficulty [183].

The initial number of students who started in the case study was 155, with 61 female and 94 male participating students. Of all participating students, 97 students filled out the VARK questionnaire, and 96 performed the Big Five questionnaire. The number of students who did not finish the case study was 101 in total: 74 male and 27 female students. Altogether, 54 students completed the case study and took the final test (34 female and 20 male students).

Table 1. Case study – outcomes breakdown

Category	Female	Male	Total
<i>Initial no. of students</i>	61	94	155
<i>No. of VARK tests performed</i>	45	52	97
<i>No. of Big Five tests performed</i>	46	50	96
<i>No. of students that discontinued participation</i>	27	74	101
<i>No. of students that completed the case study</i>	34 (or 55%)	20 (or 21%)	54 (or 34%)

Different presentation types were used for delivering the educational content of each course: offline document content (PDF documents), offline video content (recorded video presentations), and online videoconferencing (live videoconferences) [184].

The students were classified into different categories based on the assumption about their character traits, learning styles and gender. The educational content for each course was provided in three different e-learning methods and corresponding materials, which are summarized briefly below:

- (i) *Online video conferencing (VC)*: The professor provided the lesson in real-time, and learners were able to participate directly. During the presentation, learners were granted the chance to communicate with the instructor and with each other. Every student had to adapt to a predetermined class schedule.
- (ii) *Offline video content (VS)*: The professor recorded himself/herself delivering the lesson, and then uploaded the recording to a website accessible only for students. Students were able to study at their own speed and individual set timetable.

- (iii) *Offline document content (PDF)*: Students received only materials in the form of offline documents, where they had to study alone without a professor’s explanation about the given topic.

Students were split into two groups, A and B, with an equal number of participants—27 students each (see Figure 9). Group A students attending the C1 course were asked to pick their preferred type of learning materials; meanwhile, the C1 course instructor assigned the type of delivered materials to group B. For the C2 course, the opposite practice was implemented— that is, group B students picked their learning materials, and group A students were assigned the delivered materials by the instructor.

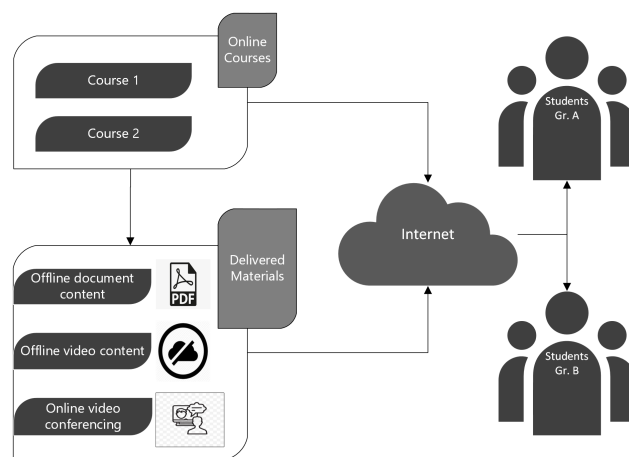


Figure 9. Use Case Scenarios for the Online Courses

Besides the indicators of learning styles and character traits, we analysed students’ academic achievements in the traditional learning environment and in the online environment, based on two factors:

- (i) GPA- which is the cumulative grade point average students have gathered mostly from traditional learning environment
- (ii) Test results- which shows the academic success of students only during the two given online courses

The Big Five Framework was used to interpret the connection between gender and delivered learning materials during the case study. The VARK Model was used to (i) examine how the various learning styles correlate with gender and delivered materials in online learning; and (ii) consider all the variables (styles of learning, characteristic characteristics, gender) to see how they improve academic performance.

Standard deviation and p-value: The standard deviation is used to quantify the dispersion of observations within a data collection. The greater the standard deviation, the more dispersed the observations are and the smaller the **p value**.

Box Plot analysis: based on this approach, an analysis of the case study outcomes from a gender perspective was conducted, focusing on how learning styles and character traits interacted with the students' gender.

Corelation analysis: established on the findings procured by using these frameworks and models, a correlation analysis was done to identify how male and female students differ based on character traits learning styles and different materials delivered. Different content types for the online courses were offered to evaluate the students' responses based on their gender, learning style and character traits as well as to identify the correlation of these three indicators with the overall academic success GPA (which is based on traditional courses) and Test results (which is based on online courses).

The one-way analysis of variance (commonly abbreviated as “ANOVA”) was used to compare means of two or more samples. In this way, we could determine which of the variables stated above had any significance in test results for the online courses and the overall GPA calculated from traditional classes taken by students who attended the two online courses. ANOVA was chosen due to the nature of the variables, having more than 2 levels in the case of: *type of material delivered*, *VARK* and *Big Five*. The other methods for statistical analysis can only deal with continuous variables and/or two-level variables.

We will start by examining individually each indicator, beginning from (i) *Character traits* how they affect students outcomes in the online environment, by observing which trait is most significant for achieving better test results in the online environment and then identify correlation patterns for group affiliation and chose delivered material. Then we are continuing with (ii) *Learning styles* how they impact students academic achievement by following the same methodology of identifying the most desired learning style from students, and identify correlation patterns for group affiliation and chose delivered material. Subsequently we will look also on a wide spread theory that learning styles do not affect students' outcomes a perspective of the learning style discourse which has been researched, and promotes learning styles as a myth. We

will analyze how students' choose the desired learning styles, and observe if students with the adequate learning style receive the proper material score better than students' which do not get the learning material based on their style. Afterwards we will analyze (iii) *all those indicators* together in a comparative way between online and traditional learning by adding also the indicator of course difficulty, group affiliation and gender, to see how they differ and affect students success in those two educational environments.

Next we have analysed all these indicators from the (iv) *dimension of gender*, how male and female students' differ and succeed in the online educational environment, with a specific note in the STEM courses where female students historically were underrepresented, and male students' outperform them.

5.2 Character Traits in Online Education

The character of students' thought process is critical to learning and could potentially determine their academic achievement. Students differentiate in how they process, encode, memorize, organize, and implement the information they learn; some are thoughtful learners and others process information more seemingly [13]. Personality Traits have been seen for a long time as important factors of students' academic achievement, numerous studies undermine that personality traits as Conscientiousness and Agreeableness play a significant role in their success. Most studies have been carried out behalf of the relationship of Personality traits and traditional education [14] [15] [16], and the newest studies focus on how online learning can contribute on adapting to specific character traits and the learning environment to be more personalized [17].

Learning strategies mediate the connection among personality traits and academic achievement, by examining the relationships between personality traits, learning styles, and academic achievement among college students. Formal education is multidimensional in nature in the sense that numerous factors may influence learning results. This multidimensionality advocates that each educational event is unique; it is a particular combination of the various dimensions that gather in learning. To maximize results, learners should recognize and adapt to the particularities of the event. They need to ensure that their behavioral efforts match the eccentricity of a central course. This assumption determines studies in education where learning is partially seen as the fit between learners' behavioral patterns and the characteristics of the learning event. Personality refers to an individual's social reputation; behavioral patterns that govern individuals' responses across

situations where these behavioral tendencies have been instrumental in explaining learning outcomes in a variety of ways.

5.2.1 Correlating Test Results and Character Traits

Learning outcome relates to the degree of knowledge gathered by a person after studying certain material. We analyzed how character traits affect the learning results during those courses and their exam scores of the two groups of students on both courses, after study sessions.

In order to provide corresponding simulation for the different character traits, the students were offered to follow the two courses via three different types of interaction: Listening to the lectures via interactive video conferencing, receiving video streaming lectures, and using PDF-based materials. Student's personality characteristics were measured while introducing the "Big Five" personality traits (Neuroticism, Extraversion, Openness, Agreeableness and Conscientiousness) as subjective input variables. Character traits play a significant role in student's academic performance, in view of the fact that while they derive from the character of the student and so determine how a student is willing to learn, organize their learning environment and adapt to the particular method of teaching.

Conscientiousness as a character trait favored also in traditional teaching, shows the highest average in this study:

Table 2. Conscientiousness character trait average for the two courses

Course_C1	Course_C2
Group A=5.26	Group A= 5.3
Group B= 5.20	Group B= 5.26

Students with this trait are more organized and are more willing to succeed, so they exhibit these characteristics while at-tending online classes. Students with this trait prefer to have PDF materials in addition to listening to online materials in order to ensure the process of learning.

Extraversion is the second significant trait measured in this study which indicates that it is still important for students to be social and have the alternative of assertiveness while attending online classes.

Table 3. Extraversion character trait average for the two courses

Course_C1	Course_C2
Group A=5	Group A= 5.1
Group B= 5.07	Group B= 5.0

Even though **Agreeableness** is typically a character trait related positively with good academic performance, in our case the averages are lower, probably because in online classes being helpful and sympathetic toward others does not have a big implication with the performance during those classes.

Table 4. Agreeableness character trait average for the two courses

Course_C1	Course_C2
Group A=3.89	Group A=4.1
Group B=4.11	Group B=3.89

As the results show Conscientiousness and Extraversion are more significant for a student's academic performance, where agreeableness does not play a significant role during online classes. We have compared the two sample groups, based on the correlation coefficient of how test results and character traits correlate. It is notable that the correlation coefficient for the first sample Group A, see Fig. 10, which attended the first course while choosing the preferred way of learning, shows a positive correlation, while Group B shows a slightly negative correlation of the test results and character traits.

Table 5. Correlation coefficient for Group A for the first course

Correlation coefficient Course_1; Group A Values	
<i>Emotional</i>	-0.19
<i>Extraversion</i>	0.15
<i>Conscientiousness</i>	0
<i>Agreeableness</i>	0.39
<i>Openness</i>	0.22

Table 6. Correlation coefficient for Group B for the first course

Correlation coefficient Course_1; Group B Values	
<i>Emotional</i>	0.02
<i>Extraversion</i>	-0.13
<i>Conscientiousness</i>	0.16
<i>Agreeableness</i>	0.03
<i>Openness</i>	-0.13

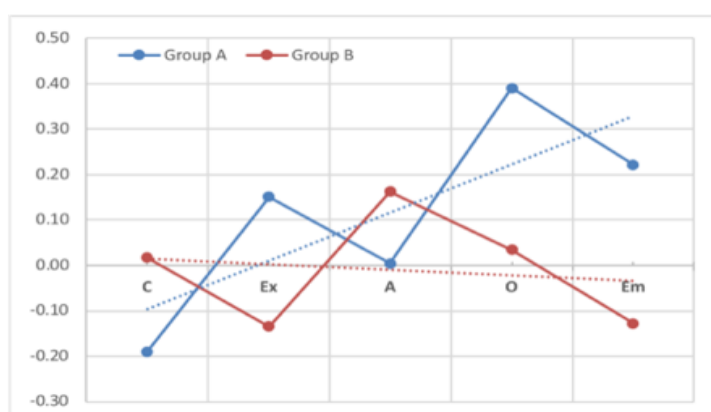


Figure 10. Correlation coefficient for the Big Five Character Traits- Course 1

For the second course C2 we also calculated the correlation coefficient, see Fig. 11, and the examination shows that for the second sample group B on which students were allowed to choose the preferred way of learning the correlation coefficient is in the positive axes, while for the second sample Group A; the correlation coefficient has a slightly more negative tendency.

Table 7. Correlation coefficient for the Big Five Character Traits – Course 2; Group B

Correlation coefficient Course_2; Group B Values	
<i>Emotional</i>	0.08
<i>Extraversion</i>	-0.1
<i>Conscientiousness</i>	0.07
<i>Agreeableness</i>	0.25
<i>Openness</i>	0.10

Table 8. Correlation coefficient for the Big Five Character Traits – Course 2; Group A

Correlation coefficient Course_2; Group A Values	
<i>Emotional</i>	-0.027
<i>Extraversion</i>	0.018
<i>Conscientiousness</i>	0.29
<i>Conscientiousness</i>	0.17
<i>Openness</i>	-0.24

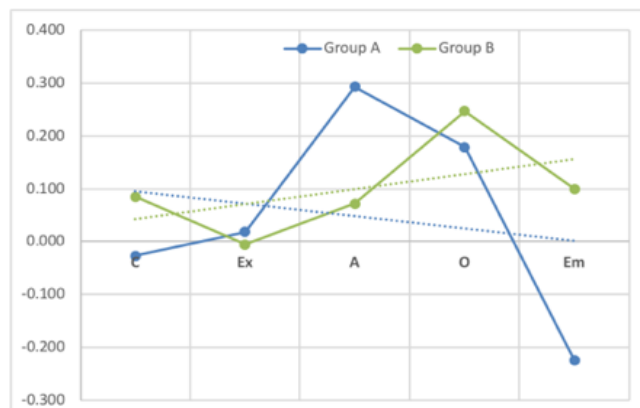


Figure 11. Correlation coefficient for the Big Five Character Traits – Course 2

Based on this data we can conclude that the students' 'character traits are slightly more exposed to positive test results when they had the opportunity to choose the preferred way of delivered materials. However, the correlation coefficients in overall do not achieve a higher value than 0.39, implying that further students' needs to be conducted so that we can reveal how much Character Traits influence test results based on how materials are delivered to students.

5.3 VARK learning styles

Learning outcome relates to the degree of knowledge gathered by a person after studying certain material. We analyzed how learning styles affect the learning results during those courses and their exam scores of the two groups of students on both courses, after study sessions.

A. Correlation Coefficient for Learning styles

The VARK questionnaire was used to determine learning styles of students who participated in two online courses. The VARK instrument positions each student against the four distinct learning styles: visual (V); aural (A); reading/writing (R) and kinesthetic (K). These four ranges are used to analyze the suitability of online learning structures.

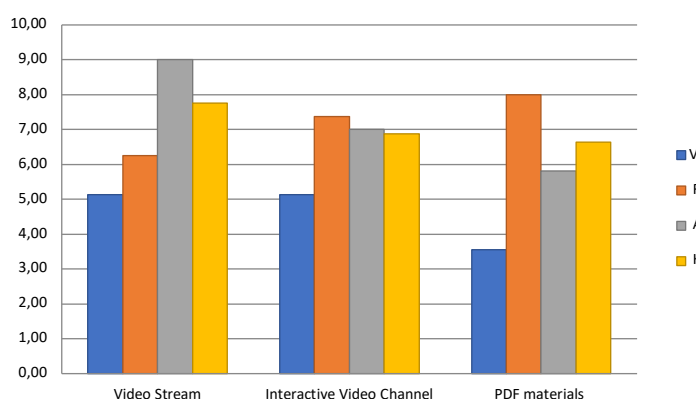


Figure 12. Average VARK indicators against the students preferred learning method – C1

In Fig. 12 and Fig. 13, the averaged results from the VARK questionnaire are presented in groups based on the students preferred learning method for both courses C1 and C2. On the x axis are shown the preferred way of materials delivered, and on the y axis are shown the average of each learning style based on the preferred way of materials delivered on the scale from 0 to 10 which corresponds to the questionnaire where 0 represents no relation between the learning style and the way of delivered materials, and 10 represents a strong relation of the given learning style and the preferred content delivery type.

As expected, the more visual and aural inclined students prefer video streaming or video conference, while the reading oriented are more inclined on using PDF materials. It is interesting to note that many of the students consider themselves as kinesthetic learners across all offered learning methods.

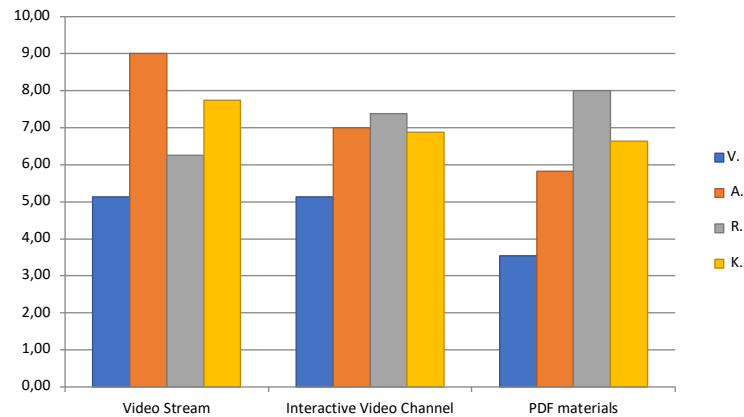


Figure 13. Average VARK indicators against the students preferred learning method - C2

We have compared the two sample groups, based on the correlation coefficient of how test results and learning styles correlate. To find the correlation coefficient we used the proper excel function, which returns the correlation coefficient of the arrays of cell ranges. The equation for the correlation coefficient is:

$$Correl(X, Y) = \frac{\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\Sigma(x - \bar{x})^2 \Sigma(y - \bar{y})^2}}$$

where x and y are the sample means AVERAGE (array1) and AVERAGE (array2).

Based on this formula we have examined the correlation coefficient on how learning styles are related with the test results taken by the students enrolled on the courses, see Fig. 14. For the first course Group A of students who had the opportunity to choose the preferred way of delivered materials the correlation coefficient is in the higher positive range ($V=0.5$; $A= 0.29$; $R= 0.14$; $K=0.19$) than that for the second sample Group B ($V=0.24$; $A=-0.17$; $R= 0.25$; $K=0.53$).

It is worth noting that for the first course “Search Engines” even though for the first group the correlation coefficient has a more positive trend still the difference varies a lot for the different learning styles, as we can observe Kinesthetic has the highest correlation coefficient for the second group probably based on what type of learning materials students were handed out and how they interacted with them, while students see this learning style as a favorite since they desire to make more hand on tasks rather than only listening in classes.

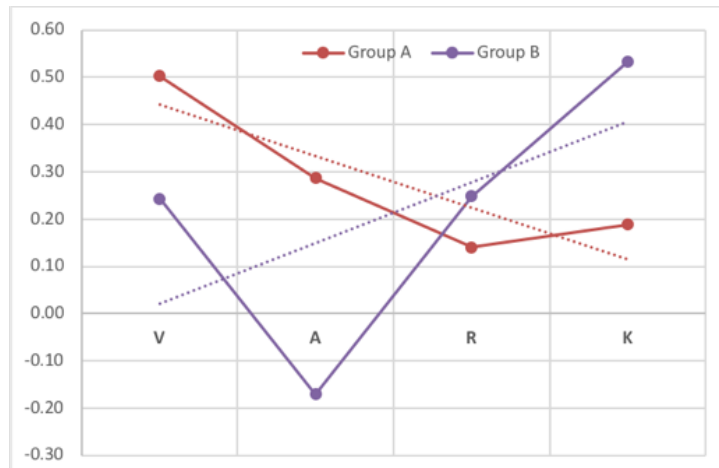


Figure 14. Correlation coefficient of two sample groups for the first course, for the VARK learning style traits-C1

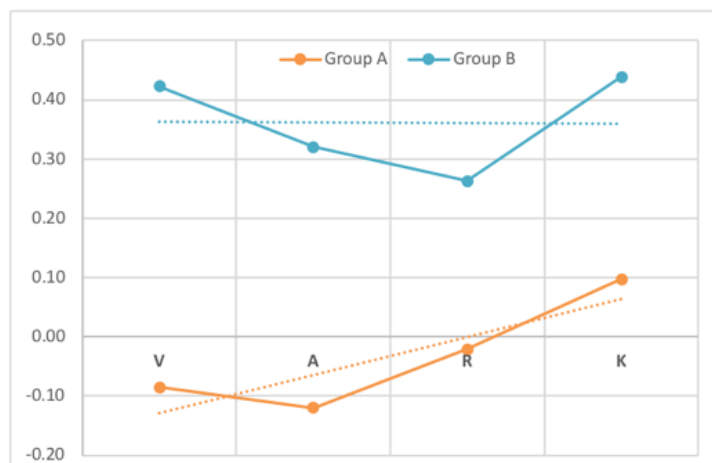


Figure 15. Correlation coefficient of two sample groups for the second course, for the VARK learning style-C2

For the second course C2, see Fig. 15., the difference is far more significant where we can conclude on how learning styles do affect the test outcomes. In this case the first sample Group A the VARK strategy ($V=-0.08$; $A=-0.12$; $R=-0.02$; $K=0.10$) has values of the correlation coefficient which demonstrate a negative correlation. For the second group B the correlation coefficient is in a far higher positive range ($V=0.42$; $A=0.32$; $R=0.26$; $K=0.44$).

The data analysis of the correlation coefficient implies that the achievement of online learning has no significant relation with learning styles. The values of the coefficients are too small-scaled so that we can identify a telling correlation between VARK learning styles and test results. Nevertheless, it is important to consider that, even if a specific student learns best in a certain way, he or she should be adopted to a variety of learning experiences to become a more adaptable online learner.

5.4 Discourse on Learning styles

The continual increase in the number of courses and programs on distance learning had an intensive impact on learning and teaching views and ideas. Distance education is a system of teaching that allows students to engage in studying without being physically located near the same place as the lecturer. The use of internet-based coursework is becoming an integral method of teaching in distance education, especially in higher education. The growing number of attendees, the courses, and the accessibility of distance education refer to the importance of this teaching method. Online education seems to have been able to change the landscape of education. However, while technological innovation is essential for the growth of distant education, the effectiveness of distance training is not sufficient. The way of categorizing learners and adapt techniques of instruction for learning styles has been for a long time, an ongoing discussion about how related teaching styles are, that if the student says he prefers a learning style, they learn by this style better [185] [186].

Given the considerable interest in learning styles, the theory and the events created for students based on theory [187] pose several issues. In education, the expression of teaching styles is used to define the different approaches of learners to teaching. The issues include the lack of influential expressive theory, lack of theoretical research, lack of reliability and validity of ideas, and lack of linkages between education and accomplishment. Whether this discussion also exists in online education, how teaching styles impact the academic achievement of learners, and whether there is any distinction between male and female learners, we are analyzing.

5.4.1 Identifying learning styles in online education

There are methods that the teacher can use to acknowledge the particular learning style of a student in the traditional classroom environment. The first step is to do a primary assessment through short private interviews with learners and formal observation of their particular behaviors in the classroom. A profound private interview with the student is another step in evaluating a student's style of teaching. Using checklists and the VARK questionnaire [9] is the next step in identifying teaching styles. Observation and in-depth personal interviews cannot be handled in online courses, but the VARK questionnaire can be used to determine the learning styles of learners taking part in online courses. Therefore, even if a particular student has some learning styles, a diverse range of learning experiences should be considered in order to be a more flexible learner. When learning styles of learners are recognized, a proper learning context can be defined [25].

The styles of learning of students depend on how they like perceiving / receiving data according to the VARK model. They may prefer a single (unimodal) mode, two (bimodal), three (trimodal) modes, or all four (quadrmodal) methods of presenting data. It was discovered in the current research that 50% of learners had preferences for multimodal teaching style and that only 22% of learners had unimodal preferences, where bimodal are 22% and trimodal 14% of students. We also need to note that all R female is strong R.

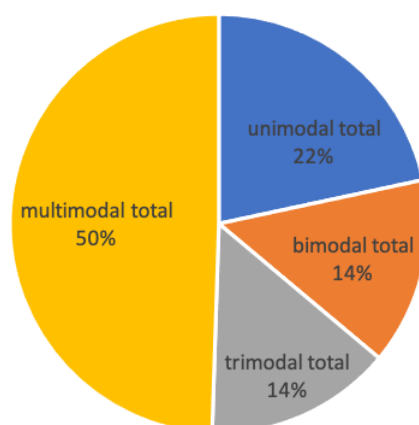


Figure 16. VARK modality

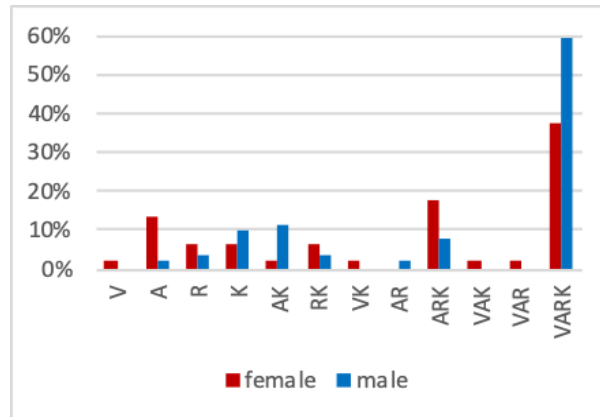


Figure 17. VARK modality for all combination

For the 22% of learners with unimodal teaching styles, 2% of female learners preferred V and 0% of male learners, Audio preferred 13% of female and 2% of male learners, R 7% of female learners and 4% of male learners, K 7% of female learners and 10% of male learners. The preferences of the female learners were different, with all the styles of teaching in bimodal (AK, RK, VK) and trimodal (ARK, VAK, VAR), while V and VK, VAR combinations were not represented for male students.

As we can observe in Table 9, results for both male and female students do not correlate with the style they picked. For the test results, it is even the opposite where students had better test outcomes for the styles they did not pick, but if we look at the overall GPA, there is a slight positive correlation of preferred and provided material. Which indicates that students regardless of gender, do not specify properly what learning style they are better at studying, and therefore, their test results do not match with the VARK questionnaire.

Table 9. Correlation of courses with preferred and provided materials

Correlation									
both courses	count			Test avg			GPA avg		
	F	M	T	F	M	T	F	M	T
Pref.=prov.	42	24	66	3.22	3.65	3.38	7.65	7.36	7.54
Pref.<prov.	26	16	42	3.67	3.99	3.79	7.39	7.27	7.34

Table 10. Standard deviation and p value

VARC Mode	Gender	Mean	SD	p value
Visual	Female	4.2	2.31	0.44
	Male	4.74	2.9	
Auditory	Female	6.64	2.52	0.46
	Male	7.3	2.61	
Read-Write	Female	7.18	3	0.47
	Male	6.32	2.61	
Kinaesthetic	Female	7.09	2.8	0.50
	Male	8.32	2.26	

Table 10. Shows the preferences evaluation for the four VARC student modalities. It was noted that the read/write mode of the learning style was preferred by a considerably higher percentage of female learners compared to men; whereas a considerably higher proportion of male students preferred kinesthetic mode, as the p-value is more significant than 0.05 suggests that proof is insufficient to support our finding ($p\text{-value} < 0.05$)

5.5 ANOVA analysis

The one-way ANOVA method was used to determine whether there are any statistically significant differences between our variables for test results and the GPA. The output of ANOVA gives an approximation of how much variance in the dependent variable can be interpreted by the independent variable. It divides the results into inputs from various sources and then decides whether or not there are substantial variations between the sources of variance and provides a measure that represents the amount of the variability, see Table 11 and Table 12. The first column lists the independent variable along with the residual model (for e.g. the model error). The Df column illustrates the degrees of freedom for the independent variable (calculated by taking the number of levels within the variable and subtracting 1) and the degrees of freedom for the residuals.

The Sum Sq column shows the sum of squares (a.k.a. complete variation) between the group mean and the cumulative mean defined by that variable. The Mean Sq column is the mean of the sum of

squares, which is determined by dividing the sum of squares by the degree of freedom. The F-value column is the test statistic of the F-test: the mean square of each independent variable divided by the mean square of the residuals. The higher the F value, the more probable it is that the variance correlated with the independent variable is true and not attributed to chance.

The column $Pr(>F)$ is the p-value of the F-statistic. This indicates how possible it is that the F-value determined from the test would have happened if the null hypothesis of no variation between the group means were accurate. It must be noted that the first table results are related to the student test success based only on the two online courses, whereas the second table results are related to the cumulative success, GPA, of students during their studies in traditional courses. The following variables have been taken into account: course difficulty, group affiliation, provided and preferred materials, Big Five traits, and VARK learning styles. We will take into consideration only those indicators which their p-value is equal to a significant code which indicate how certain we can be the indicator has an impact on the dependent variable.

In our case those significant codes vary for the two tables, showing a distinction between online and traditional courses. See below an overview of each variable:

- Course Difficulty: proved to be very essential for students test results in online courses, whereas this variable shows no indication in the overall academic success;
- Group Affiliation: in what kind of group students belonged to: group A or B, also proved to be significant for students' test results subsequently based on groups they acquired the delivered materials;
- Gender: the impact of gender cannot be assessed as significant for the test results in online courses, but has significance over the overall academic success in traditional classes;
- “Big Five” traits: in both, Table 1 and Table 2, it can be observed that from all traits, the Neuroticism trait is noteworthy as for test results and also for the overall academic achievement. Whereas for the online courses the significance is noticeably reduced;
- VARK learning styles: by observing the two tables, Table 2 indicates that VARK are far more significant for students' achievements in traditional courses than in online courses, where VARK is less significant. Also, it can be noted that students' during online classes preferred the visual (V) learning styles, but during the traditional courses the style of read/write (R) was more significant.

- *Provided/preferred materials*: are indicated as significant only for the overall academic success.

Table 11. ANOVA analysis for Test Results (Online Classes)

Test	Df	Sum Sq M	Mean Sq F	Value	Pr (>F)	sig
Course difficulty	1	21.33	21.333	22.887	0.000	***
Group Affiliation	1	3.7	3.704	3.973	0.050	*
Gender	1	1.55	1.550	1.663	0.201	
Provided materials	2	0.15	0.076	0.081	0.922	
Prefers materials	2	1.67	0.834	0.894	0.413	
Neuroticism	1	2.91	2.911	3.123	0.081	,
Extraversion	1	0.41	0.411	0.441	0.508	
Conscientiousness	1	1.37	1.371	1.471	0.229	
Agreeableness	1	1.26	1.260	1.352	0.248	
Openness	1	0.8	0.803	0.861	0.356	
VARK	11	17.97	1.634	1.753	0.077	,
V	1	5.47	5.470	5.868	0.018	*
A	1	0	0.002	0.002	0.968	
R	1	0	0.001	0.001	0.977	
K	1	0.23	0.228	0.245	0.622	
Residuals	80	74.57	0.932			

Note. Test is normalized using scale 0 to 5. Significance codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 ',' 0,1 '.' 1

Table 12. ANOVA Analysis for Overall Academic Success

GPA	Df	Sum Sq M	Mean Sq F	Value	Pr (>F)	sig
Course difficulty	1	0.000	0.000	0.000	1.000	
Group Affiliation	1	0.000	0.000	0.000	1.000	
Gender	1	1.206	1.206	4.092	0.046	*
Provided materials	1	2.221	2.221	7.539	0.007	**
Prefers materials	1	1.206	1.206	4.094	0.046	*
Neuroticism	1	3.829	3.829	12.995	0.001	***
Extraversion	1	0.369	0.369	1.253	0.266	
Conscientiousness	1	0.338	0.338	1.148	0.287	
Agreeableness	1	0.211	0.211	0.715	0.400	
Openness	1	0.049	0.049	0.167	0.684	
VARK	11	10.944	0.995	3.377	0.001	***
V	1	0.005	0.005	0.018	0.894	
A	1	0.600	0.600	2.037	0.157	
R	1	1.197	1.197	4.063	0.047	*
K	1	0.434	0.434	1.472	0.229	
Residuals	80	23.569	0.295			

Note. Significance codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 ',' 0,1 '.' 1.

Next, a correlation analysis of these significant variables was generated, to determine which of them is positively or negatively correlated with online test results, and subsequently the overall GPA. Figure 18 indicates that from the above-mentioned variables, course difficulty is the main factor in students' success during online courses. Positively correlated are also VARK and visual (V) which can be explained that the majority of delivered materials were in visual format. Group affiliation is also positively correlated to test results, which indicates that being affiliated into group A they can score better test results. It can be observed that a negative correlation with the trait of Neuroticism, which implies that students' which score higher within the range of this trait have difficulties on gaining good test results.

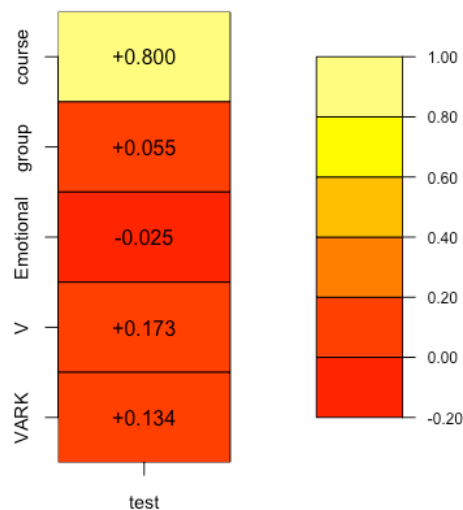


Figure 18. Correlation of Sign. Codes for Test Results

Figure 19 shows the correlation of the significant variables with GPA, and it points out that gender is negatively correlated. This states that male students' have lower GPA's than female students' during traditional studies in Engineering education. Also, for the overall success rate it is not important for students to choose their materials delivered since the variables of prefer and provided have negative correlation with the overall GPA. The trait of Neuroticism is set as a constraint for students to achieve better academic results, and in a more significant manner than in online courses. VARK has a more positive correlation with GPA than test results, since learning styles are more easily to be identified in traditional classes. The read/write style is enhanced because the majority of materials during online classes are in read/write format.

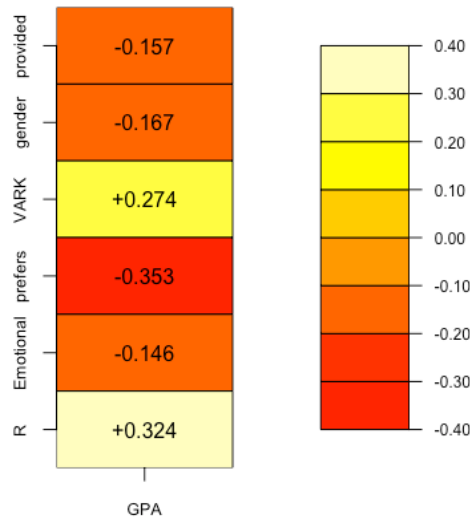


Figure 19. Correlation of sign. codes for overall academic success

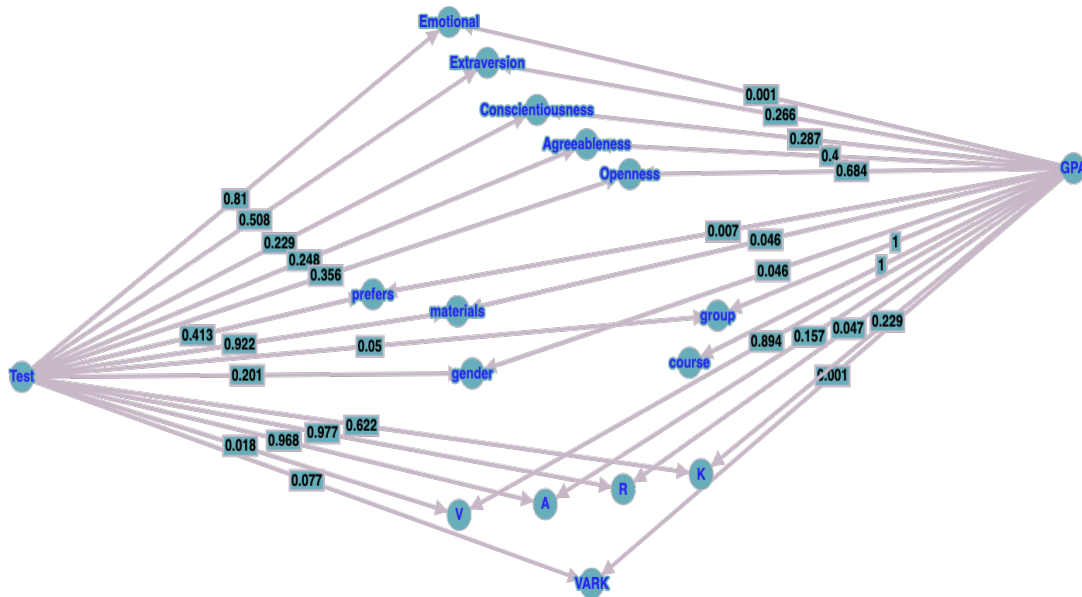


Figure 20. Graph for the ANOVA analysis

Figure 20 showcases all the relations between *Test results* (obtained in the online environment) with *GPA* (obtained mostly in traditional classes), where in between are stated all indicators and their statistical values how they influence those two factors, which represent students success in the online and traditional environment. As mentioned above the trait of *Neuroticism* is more significant for traditional classes, the trait of *Consciouness* has positive impact in both environments. Chossing they *materials delivered* for the learning process, does not show any

significane for both environments, while the indicator of *learning styles* is more signifact for the traditional environments rather than online classes.

6. Gender Differences in Online Learning

The evolution of STEM disciplines has mirrored changes in technology and society in the most recent history, and it will presumably continue to do so in the foreseeable future [188]. The low participation rates of women in STEM courses remains a critical issue for social scientists and educationalists [189]. Even though international comparative research studies show that girls in numerous countries are now equal to or even superior to boys in mathematics and science [190], women continue to be under-represented in many STEM graduate programs and professions. Studies on various participation rates have been conducted [116]. The studies point out that besides personal interests (e.g., self-confidence, expectations of competence in STEM), social and organizational structures (e.g., assumptions and attitudes of gender and the STEM roles available) are of significance to the weak participation of women in science. Measures undertaken to remedy the situation should therefore focus on both individual and environmental causal bundles as well as their interplay. Moreover, such interventions need to start early, as gender differences in individual factors become more significant with age. For example, girls' interest in STEM courses decreases more rapidly than that of boys as they progress through school [191][192].

In this chapter we are investigating the role of personality traits and learning styles on the students' impressions of online learning experience from a gender-based perspective. The study of gender and education involves gender gaps in educational outcomes such as success, achievement and experience. This topic goes beyond the study of the effects of gender on education and the way these disparities have an effect on the job market, on family training and on health outcomes [193]. Early studies into gender and education centered on whether differences were related to biological differences in educational performance among both males and females. Over time, studies have found that biological gender variations tend to be fewer than gender differences [194]. Primary school students' study [195] has explored how relationships between friends, teachers and families lead to gender disparities. Higher education research explores sexual separation through large differences in sex and gender in choices to attend or to complete university [196].

Research has recently moved to explore the reasons and effects of reversing the gender gap in schooling. In most countries around the world, women are now overriding men in general university attendance and completion [197]. However, there are also major gaps between the

genders in the area of research and return to college qualifications. Taking into consideration the above, this study reaffirms the general understanding that biological disparities play a comparatively low role in schooling performance, whereas other influences such as socialization and differences in aspirations of girls and boys play a greater role.

Case Study Particulars. Since participants of the case study conducted in relation to this were computer science engineering students, we discuss the impact of study variables with a focus on science, technology, engineering, and math (hereinafter referred to as “STEM”) online courses, which, due to the use of applied science and mathematics, differ significantly from other disciplines in regard to online teaching. Especially the need for the assistance of professors in science laboratories has made STEM disciplines more challenging to teach online. Technological leaps over the past years have enabled computers to represent more complex structures and objects. Furthermore, additional STEM disciplines were added, and curricula was modified to provide a workforce capable of meeting the ever-growing technological needs of society. Moreover, students of STEM disciplines gain invaluable practical skills through their respective training, such as: (i) problem-solving; (ii) quick information analysis (iii) conclusion forming; as well as (iv) fostering their overall creativity and innovation.

Contribution. The study of gender and education involves gender gaps in educational outcomes such as success, achievement and experience. This topic goes beyond the study of the effects of gender on education and the way these disparities have an effect on the job market, on family training and on health outcomes [195]. Early studies into gender and education centered on whether differences were related to biological differences in educational performance among both males and females. Over time, studies have found that biological gender variations tend to be fewer than gender differences. Primary school students’ study has explored how relationships between friends, teachers and families lead to gender disparities [193]. Higher education research explores sexual separation through large differences in sex and gender in choices to attend or to complete university. Research has recently moved to explore the reasons and effects of reversing the gender gap in schooling. In most countries around the world, women are now overriding men in general university attendance and completion [194]. However, there are also major gaps between the genders in the area of research of research and return to college qualifications [196]. Taking into consideration the above, this study reaffirms the general understanding that biological disparities play a comparatively low role in schooling performance, whereas other influences such as socialisation and differences in aspirations of girls and boys play a greater role.

6.1 Gender and material preference

We have analyzed if gender differences in students' have a significance in academic success, we have examined the test results of two online courses taken by students' and the overall academic success for students at the faculty of Computer Science. Test results are based only on the two online classes, whereas the overall academic success rate is based on traditional classes during studies. We have used correlation to determine how gender and the aspect of delivered materials affects students' academic success, based on these results we can see that delivered materials did not affect students' Test Average.

Afterwards students were asked to choose which content they preferred the most during the online course, they had three options Video Stream, Video Conference and PDF documents or offline documentation, If we look at the graph we can observe that female students' prefer all three types of contents but mostly offline documents which indicates that female students' felt more secure while having the offline document and learn at their own. Male students on the other hand preferred VC and PDF documentation, which indicates that male students' feel comfortable having video conferences.

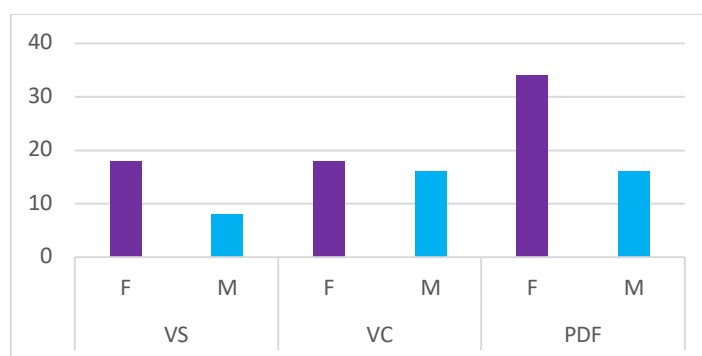


Figure 21. Students preferred materials

If we compare of what materials students' have preferred based on gender, we can see that Female students prefer mostly PDF Documents, and male students preferred materials are Video Conference and PDF files.

In this paper the Pearson correlation measure has been used, this measure shows a linear dependence between two variables (x and y). It's also known as a parametric correlation test because it depends to the distribution of the data.

$$r = \frac{\sum (x - m_x)(y - m_y)}{\sqrt{\sum (x - m_x)^2 \sum (y - m_y)^2}}$$

m_x and m_y are the means of x and y variables

Table 13. Correlation of preferred and provided materials for both courses

correlate preferred=provided with results									
both courses	count			Test Avg			GPA Avg		
	F	M	T	F	M	T	F	M	T
Pref.=Prov.	42	24	66	3.22	3.65	3.38	7.65	7.36	7.54
Pref.<>Prov.	26	16	42	3.67	3.99	3.79	7.39	7.27	7.34

Table 13 shows the correlation of preferred and provided materials based on gender, and how they impact test results and academic achievement. We can see that students' which got their preferred materials do not show any higher test results, in contrast students which did not get the prefer material scored higher in test results, it is also noteworthy to mention that male students' scored slightly better in the two online classed that female students', where's female students' have a higher GPA which indicates that they score better in overall traditional classes.

Table 14. Correlation of preferred and provided materials for SE course

only SE course	count			test avg			GPA avg		
	F	M	T	F	M	T	F	M	T
Pref.=prov.	21	12	32	4.22	4.38	4.28	7.67	7.33	7.54
Pref.<>prov.	13	8	21	3.63	4.77	4.07	7.37	7.32	7.35

Table 15. Correlation of preferred and provided materials for DWS course

only DWS course	count			test avg			GPA avg		
	F	M	T	F	M	T	F	M	T
Pref.=prov.	21	12	33	2.23	2.92	2.48	7.63	7.39	7.54
Pref.<>prov.	13	8	21	4.65	3.2	3.5	7.41	7.23	7.34

And if we look at table 14 and 15 which show the correlation of materials delivered and preferred with test results and overall GPA, the results are mixed based on materials preferred and provided, which indicates that they do not have any significance but what is to be observed it is that Course difficulty has impact on test results and female students' score slightly better in the less advanced course than male students' in the more advanced course. Nevertheless, the overall GPA for all courses is always marginally higher for female students. From the aspect of gender, even though the difference is very small nevertheless male students score slightly better in the overall percentage, but if we look for both courses we can determine that male students' score better for the more difficult course than female students', where female students' for the DW course have an higher average.

6.2 Boxplot Analysis - Gender and Character Traits

The boxplot data analysis method of data processing was used to determine the output of our case study samples. It is a systematic method of showing data distribution based on the five-number summary: minimum, first quartile, median, third quartile, and maximum. The boxplot approach to visually represent the distribution of data was especially used to (i) explore the relationship between the character traits and gender of the students; and (ii) compare the various datasets, greater distance in the diagram correspond to greater distance between numeric values. A detailed breakdown of the box plot analysis in relation to each of the Big Five character traits is provided in Table 16 below, whereas for the visual representation of the boxplot diagram refer to Figure 1.

Table 16. Box-Plot character traits analysis

No.	Character Trait	Summary Analysis
1.	<u>Agreeableness</u>	Each of the statistics (median, UQ, LQ) for both genders is very similar. The median is the same, where the female graph is clustered between the median and the UQ. The male graph is equal clustered for UQ and LQ, which indicates that the distribution of values is narrower for male students.
2.	<u>Conscientiousness</u>	The distribution of data is very diverse, the box plot for female students is taller, which indicates female students gave a wider range of opinions. In comparison, the box plot for male students is shorter with a higher median, suggesting that male students are more compact for this trait. Based on the statistics, the median of the male graph is higher, and the data is clustered in the LQ, with one outlier, while the female graph is more distributed with higher minimum and maximum values.
3.	<u>Neuroticism:</u>	The data distribution of Neuroticism is very different, where the box plot for female students' values are in a higher range and has a positive skew, while for male students the range is smaller. The female graph is clustered in the UQ, with a lower median than male students, but we can observe 2 outliers. It indicates that male students scored higher for this trait in our case.
4.	<u>Openness:</u>	This trait is characterized with a compacter box plot for female students and a higher median, while male students' box plot is characterized with a negative skew and wider range of values.
5.	<u>Extraversion</u>	Both box plots for male and female students have a similar data distribution, for female students with a higher median, and almost equal data distribution for LQ and UQ. As the male graph has a lower median, clustered in the UQ. It appears that female students score higher for this trait

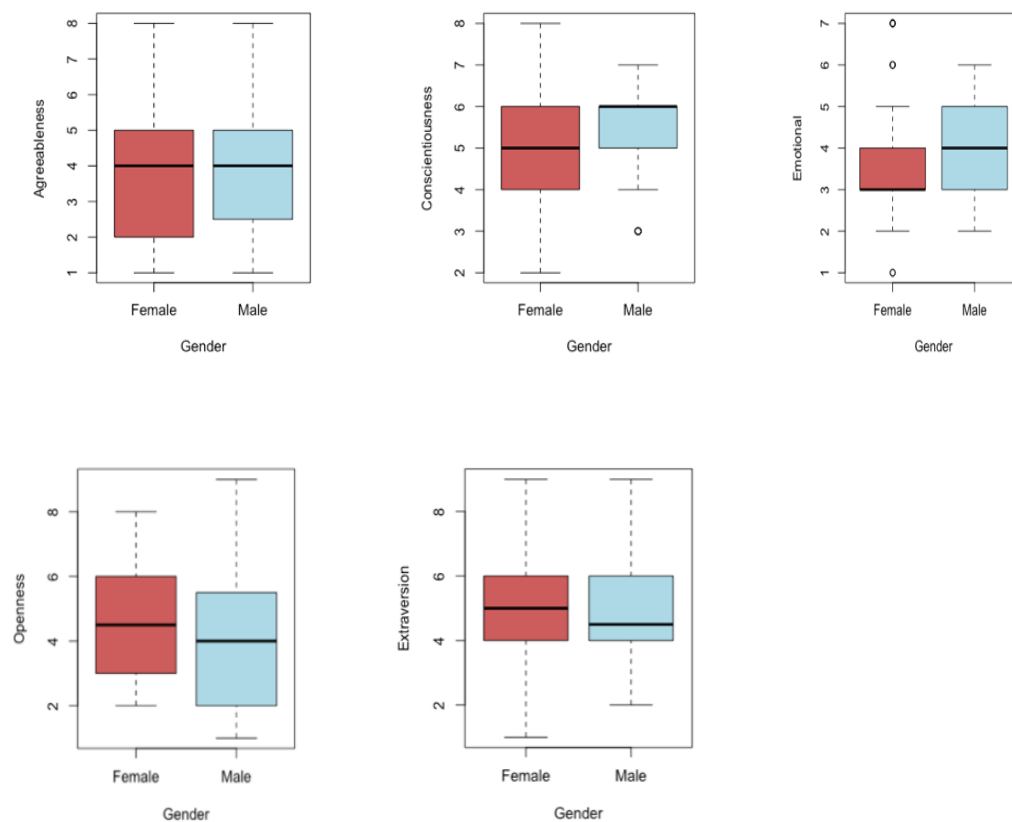


Figure 22. Box Plot Sample Analysis- Character Traits and Gender

6.3 Boxplot Analysis - Gender and Learning Styles

The boxplot analysis method was also used to analyze the average score for the VARK styles according to gender, a detailed breakdown of the box plot analysis in relation to each of the VARK model learning styles is provided in Table 17 below, whereas for the visual representation of the boxplot diagram refer to Figure 23.:

Table 17. VARK Learning styles analysis

No.	Character Trait	Summary Analysis
1.	Visual (“V”)	Based on the statistic for both genders, we can observe that the graphs show a different distribution of data. The minimum and maximum values for the male graph are more distributed than for female students. The median is higher for male than female students, which indicates that male students prefer more the V style than female students.
2.	Aural (“A”)	The statistics show a different distribution of data, with a higher maximum for male students and a similar median. The female box plot has a negative skew, while for the male graph both quartiles look similar, with a higher number of outliers. This indicate that male students prefer more the aural style.
3.	Read/write (“R”)	The data distribution is very different for the trait of R, the female graph is denser with a higher median and 3 outliers. While the male graph has a lower median and the UQ is more compact, this indicates that female students prefer this style more.
4.	Kinesthetics (“K”)	The data distribution for the male box plot shows higher values for all statistics, like minimum median and maximum, which indicates that male students prefer this style more than female students.

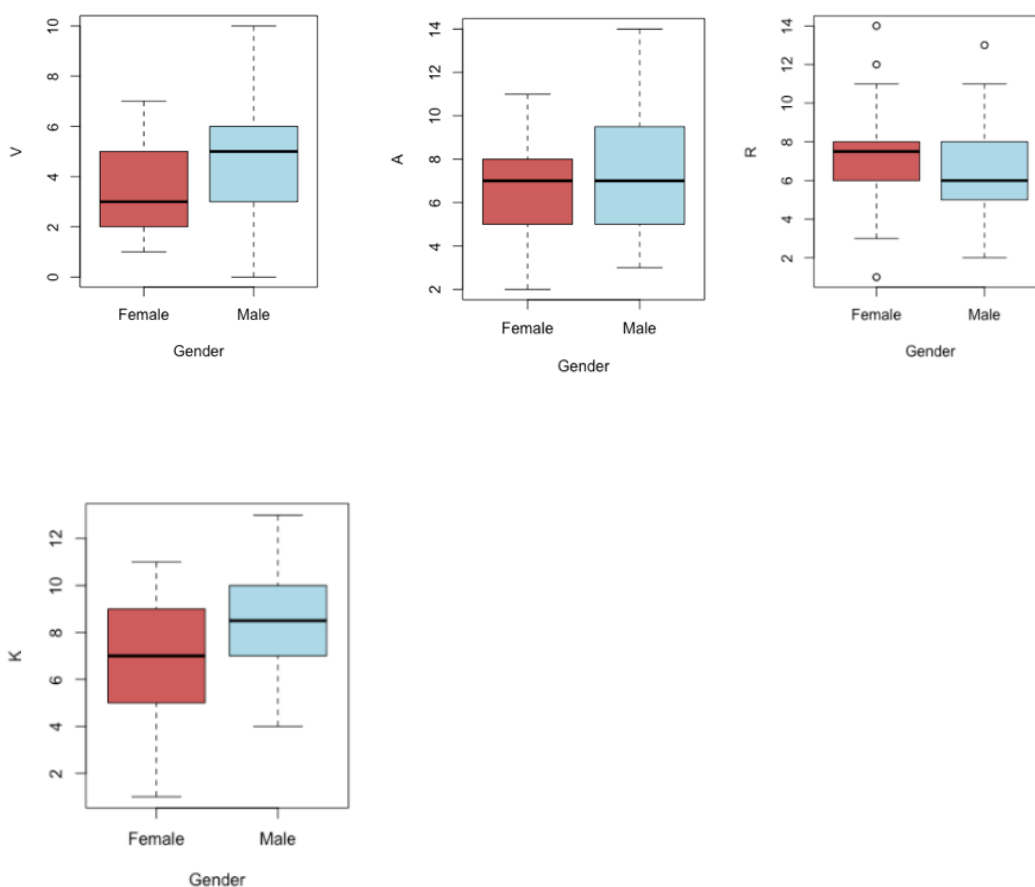


Figure 23. Boxplot Analysis - Learning Styles and Gender

6.4 Correlation Analyses

Correlation analyses revealed a variety of important associations between character traits and learning styles based on gender. First, we examined how students' perceptions of materials during online classes were spread according to traits, learning styles and gender. As mentioned above, the educational content was presented in three different methods, to see how students react based on gender according to their character traits and learning styles. Finally, we analyse the correlation of gender, Big Five traits, learning styles with the achieved academic success for the traditional learning environment and online learning environment.

6.4.1 VARK, Big FIVE with provided materials

Figure 3 shows the correlation of traits and learning styles based on provided materials:

iii. Male students

VS- this form of provided material shows a correlation with all character traits for male students, with a higher correlation for the trait of Conscientiousness and a less visible correlation for the trait of Agreeableness. Learning styles also show a strong correlation with this type of provided materials, with a higher correlation for Aural and Kinesthetic.

VC- this type of provided materials shows similar correlation with the Big Five traits as the material provided VS, Conscientiousness followed by Extraversion have a stronger correlation, and a lower degree of correlation we can identify again for the trait of Agreeableness. While learning styles also are very similar correlated like with VS, where Visual shows a weaker correlation at all, with a higher correlation for Aural and Kinesthetic.

PDF- This form of provided materials differs more from the two above stated since here students get only offline documents, for the Big Five traits only Agreeableness shows no correlation while Conscientiousness again is the most correlated trait, and as for learning styles Kinesthetic and Aural shows a higher correlation, where Visual shows a weaker correlation.

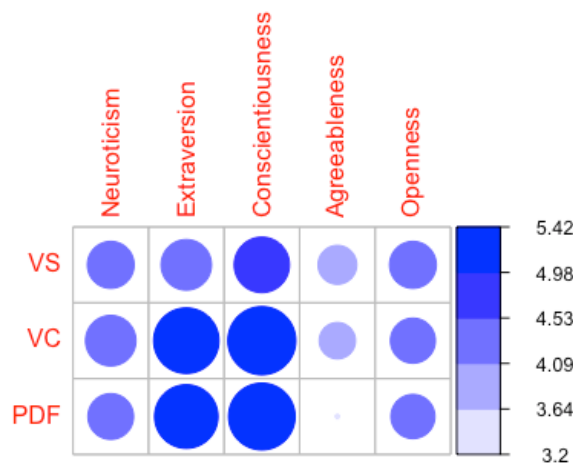


Figure 24. Correlation of Big Five with Materials delivered- Male Students

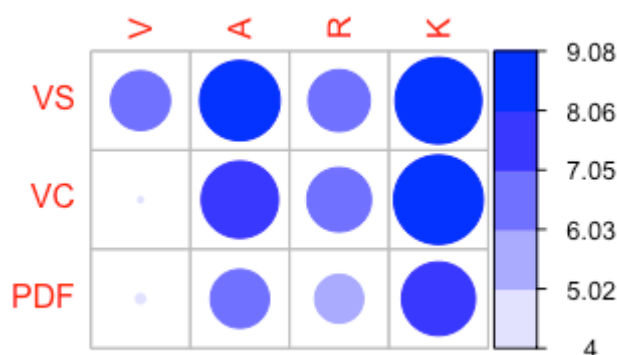


Figure 25. Correlation of VARK with Materials delivered- Male Students

iv. Female students

VS- this form of provided material shows a correlation a higher correlation for the trait of Conscientiousness and a less visible correlation for the trait of Agreeableness, while no correlation for the trait of Neuroticism is evident. Learning styles also show a strong correlation with this type of provided materials, with a higher correlation for Aural and Kinaesthetic, and weaker correlation for the style of Visual.

VC- this type of provided materials indicates a stronger correlation with all character traits, only Neuroticism shows a weaker correlation. While learning styles also are very similar correlated like the previous material VS, where only Visual shows a weaker correlation.

PDF- This form of provided materials differs more in the form of content, for the Big Five traits Neuroticism shows no correlation, Conscientiousness and Extraversion show a higher degree of correlation, while for learning styles Visual shows the weakest correlation and Read/Write the highest correlation.

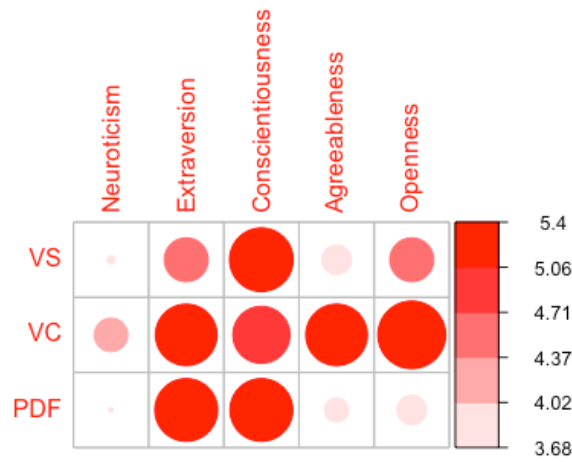


Figure 26. Correlation of Big Five with Materials delivered- Female Students

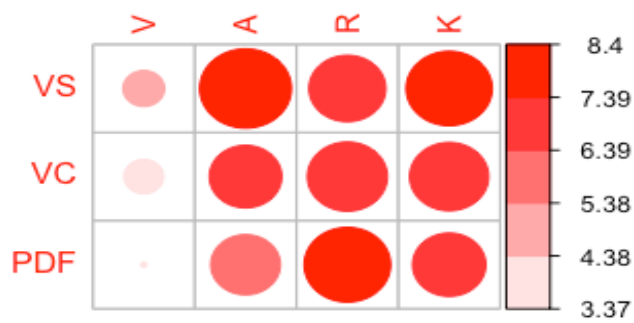


Figure 27. Correlation of VARK with Materials delivered- Female Students'

6.4.2 GPA and Test results correlation

Fig. 26 displays the correlation of all indicators stated above: character traits, learning styles, GPA, Test results and Gender. GPA and Test results show how students differ based in traditional learning environments and online environments.

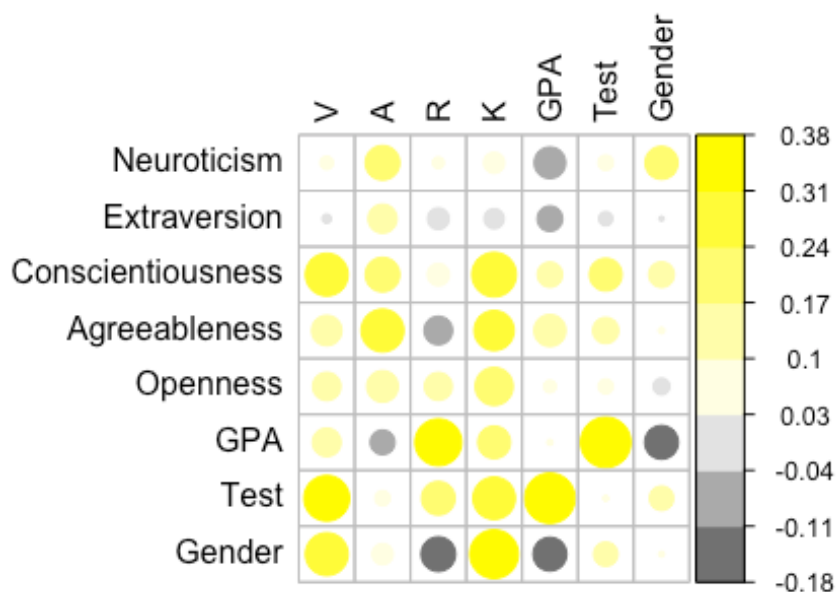


Figure 28. Test results and GPA correlation with traits, style and gender

iv. GPA correlation

GPA is the cumulative academic achieved success which mostly is gathered from traditional courses besides the two online courses mentioned in our case study. We can observe that Neuroticism has the highest negative correlation with GPA, followed by Extraversion and no correlation at all with Openness, while it shows higher correlation with Consciousness and Agreeableness. As for learning styles it has negative correlation only with Aural, while all other styles show positive correlation with the highest correlation degree with R (read/write).

v. Test results correlation

The indicator of test results shows the state how styles traits and gender affect STEM online classes. Big Five traits show a milder correlation in contrast to GPA, only Extraversion has a negative correlation, Neuroticism and Openness no correlation, Consciousness and Agreeableness show a positive correlation. All learning styles show a positive correlation with test results, only Aural shows no sign of correlation, due to the fact that students are online.

vi. Gender, GPA, Test results

The correlation of Gender with GPA and Test results shows some explicit gender differences in STEM courses, taken in traditional environment and online environment. GPA is negatively

correlated with gender which means that female students have higher GPA, which is accumulated out of traditional courses taken, while the indicator of Test results is positively correlated with Gender, which means that male students score higher Test results during online courses.

7. Discussion

After analyzing the process of online learning from two different viewpoints of teaching and learning, we are discussing our findings of how to create a more likeable online environment for both educators and students. When teachers will acquire the proposed digital competencies, they will feel more comfortable in the new environment and work more professional by creating meaningful content which is more suitable for the new environment while students will profit by a more structured and better created online content, which will enable them to achieve better results. Also by analyzing indicators which contribute for students' success like character traits, learning styles and gender, educators will be more conscious how to adapt a more individualized content for students'.

7.1 Digital Competency

The advancement of digital teaching competence continues to be a challenge for the educational sector to overcome. In today's modern environment, society would require that educators possess sufficient digital skills to share them with students of all ages and educational levels. It is necessary for educational institutions to promote digital teaching competence by enhanced continuing teacher education and improved initial teacher education. It is critical to solve this issue; this is the only way to really transform teaching and learning. Digital competency frameworks play an important role in systematic support of teachers' professional development. Teachers should own fundamental digital competencies of using ICT, communicating and creating meaningful e-content [198][199].

Teachers should have a platform for assessing their digital competencies, evaluate gain and exchange practices to further develop their competencies [200]. Over time, numerous educational contexts and essential competencies have been identified as critical for TE institutions to address in policy. More precisely, our goal was to broaden educators' understanding of the individual, collegial, and organizational conditions that shape their ability to fulfill the dual didactical task of serving as a role model for teaching with digital technology, by adding those digital skills educators of all levels will have more opportunity to communicate and share their lessons and materials [201][202]. Professional development for teachers should be part of the curriculum, and

also using a platform where they can share their experiences could lead to a better online education environment [203] [204][205][206].

7.2 Success Indicators in Online Learning

Based on the statistical analysis our research results point out some noteworthy connections of different variables significant in the academic success of students in online classes. They further suggest that online and traditional learning techniques are distinct [207]. The following discussion points (discussed more in detail below) could be differentiated from our research: (i) character traits' impact on test results; (ii) students' gender impact on identifying learning styles and success in online classes, (iii) learning styles impact in online courses as compared to traditional courses; and (iv) course difficulty impact on students' success.

Character Traits Impact. Our results indicate that personality traits are worthy of research in online education since they do have impact on how students attend and finalize online courses. More exactly we found that: conscientiousness and achievement orientation are significant predictors of learning in online environment. The role of personality in education should be considered in the aspect of teaching delivery preferences. The correlation coefficients for almost all our analyses were positively related with the sample groups which had the opportunity to choose the preferred way of delivering. In evaluating and explaining the results of our study, our research indicates that the Neuroticism trait has the highest influence on students' success rate. The trait of Conscientiousness on the other hand is understood to be a stable indicator of high academic achievement [208]. However, in our study it was not as influential as the Neuroticism trait, which typically has a detrimental effect on the outcome of online course examination, but with a higher significance on the overall academic performance [209]. This suggests that students who rank higher on the Neuroticism trait struggle in all educational settings, but marginally less in online classes where they are able to manage their anxieties [210] [211].

Learning Styles in Traditional and Online Learning. The VARK style inventory enables individuals to think about how they learn and promotes students to adopt study methods that can work better than their present strategies. We wanted to assess whether students are developing and using study approaches that are compatible with their teaching styles and if so, the alignment with course outcomes. Of course, while many students find the VARK test interesting, the students in

this research have not used the VARK results to alter their research. VARK styles are less significant for online courses, whereas they are more important for traditional courses with physical presence. This is particularly the case with the read/write style (R), since the learning materials used by students in traditional classes are in read/write format.

In the online environment identifying styles can be a challenge since instructors cannot directly observe students and assess the best suitable style. This once again illustrates the difficulty and unpredictability in assigning the learning materials tailored to students' learning styles in online classes compared to traditional classes [212] [213].

Discourse on learning styles: Even though students prefer to say that they have a specific learning style, in the online environment it is more sceptical to assume that students will achieve their best by learning with the chosen style [214]. A practical example of this research finding is a male student participating in the case study, who scored the highest test results of the class. His answers provided in the VARK questionnaire seem to further indicate that students often are not aware which learning style suits them best [215]. However, there is hope that these students will be helped. Explicit assistance on proof-based study strategies can help students develop beneficial study strategies [216]. Therefore, these empirical approaches to research in the future should continue to be identified. This present study also demonstrates that even those students with studies consistent with their dominant VARK category did not achieve more significant achievement.

Course Difficulty and Group Affiliation. ANOVA analyses reveal that the level of online course difficulty has key influence on test result outcomes, whereas materials provided based on group affiliation on the basis of student interests have a larger influence on total academic performance than on individual test results [217].

7.3 Gender differences in online learning

This thesis discusses in general terms success indicators in the e-environment, and more specifically based on the conducted case study, gender differences in STEM online learning courses based on character traits and learning styles and their correlation with students' academic success. We have used two indicators to show students success, where GPA shows the overall success gathered by students in traditional classes, whereas Test results show the success only for

the two online courses mentioned in the Case study. We will further discuss the impact of Big Five/VARK/Gender in Test results, since these are based on achievements gained exclusively in online STEM courses [218].

Distinguishable Character Traits. The traits that were distinguishable from our case study as to having the most impact are Conscientiousness and Neuroticism. Based on our findings, male students' statistics show a higher percentage for both these traits, compared to their female counterparts. The trait of Conscientiousness and Extraversion have the highest correlation with the different methods of delivery, meaning that there no differences based on gender could be identified. Hence, the correlations are to be understood as individual alterations. Our research indicates individuals who score higher on the traits of Conscientiousness and Extraversion can adapt to any type of learning material provided to them [219]. It is also notable that female students, which prefer the provided material VC, score higher in Agreeableness and Openness compared to male students. GPA (assessment knowledge from courses in offline delivery) correlation indicates that the trait of Consciousness has the highest positive impact, where students which score high in this trait get better grades, while Neuroticism confirms that students which score higher in this trait have lower GPA's which also indicate the negative correlation. The indicator of Test results show slightly different correlation for traits, styles and gender since students were exclusively online, the correlation with traits are weaker where Consciousness has still the highest correlation level followed by Agreeableness and negative correlation with Extraversion which could be due to lack of students' opportunities to socialize [220].

Distinguishable Learning styles. Viewed from the perspective of learning styles, V (visual) is the style with the weakest correlation for both genders, due to students being online. The style of Aural seems to be more preferred for male and female students, while hearing the lessons through VC and VS. The only gender differences for learning styles we can identify is that female students prefer more the style of Read/Write whereas male students like the style of Kinesthetic. From the perspective of learning styles only the style of Aural is negatively correlated, while all other styles show a positive correlation with the highest correlation of Read/Write, which is very usual for traditional classrooms [221]. While test results show a positive correlation with all VARK styles, especially with Visual and Kinesthetic where it should be noted that students were taking STEM (Computer science) courses which also require task delivered online [222].

Gender, GPA and Test results correlation. In our experiment the correlation of GPA and Test results with gender revealed differences in offline and online course delivery, while female students acquired higher GPA's meaning they exceed in traditional courses, male students achieve better academic results in online courses [223]. These results are in line with other researches [150] that male students perform better in online courses, while female students which study STEM courses in traditional environments, finish their studies with even better results than male students. What is also notable is that the correlation of test results with gender has a smaller value in contrast to the correlation of GPA and gender, which indicates test results differ less than GPA's between male and female students. Further research is needed to take into account other indicators which may cause female students to gain weaker results than male students during online courses [224][225].

8. Conclusion

In conclusion our research puts on display the online learning process from two perspectives of teaching and learning, by offering teachers a more systematic way of gaining digital competencies and being able to use ICT adequately in the classroom and looking at different factors which influence students academic success in online classes compared to traditional classes. Combining those indicators an online education environment can be created where educators and students can reach their highest professional achievements, and students can achieve better results.

8.1 Digital Competencies

When educators will have appropriate digital competencies, they can create more properly designs of teaching materials, which will be more inviting for students. By having a portal where teachers' competency profiles created can be linked and embedded in other social media systems, support teachers' professional development, and collect valuable data for further research on teachers' professional development. By using crowd sourcing and self-assessment approach, a platform can be created for sharing good practices of using digital tools in education adopted to the teachers with different levels of digital competences. Teachers need to feel comfortable using ICT in online classes, so that they will attract more students' attending and actively participating in class.

The purpose of this paper is to add to the idea of professional digital competence in the teaching profession, as well as to the discussion of its implications for teacher education. We began by identifying some themes that summarize what teachers would confront in their present and future practices, and how this necessitates a principled perspective of technology as transformative objects. Following that, we established a connection between PDC and the professional disciplines (i.e. pedagogy and subject didactics). This has shown how PDC is much more than a skills-based competency; it is a complicated competency that involves both theoretical and practical methods in the form of designs. Additionally, we examined the ramifications for educator preparation. Rather than elaborating on the components of specific modules or workshops, we have emphasized the importance of design as a means of integrating and enacting the many facets of PDC. However, we intended to spark a dialogue about what PDC entails, what is at risk, and how teacher education may be made more aware of the requirements for developing PDC. Hopefully, these and similar

efforts will operationalize a critical feature of teacher education and educate our teachers to build a future-oriented instructional and learning environments.

8.2 Success Indicators in Online Learning

The findings are displaying essential differences between academic successes of students in online courses in contrast to traditional courses. The online educational environment can be considered as more neutral, since students impact of external factors is reduced and they can interact with the teaching/learning process as individuals. The course difficulty proved to be the main significant variable and factor in online courses, also influencing student test results. Gender had no major influence on test results of online courses, compared to traditional classes where female students scored slightly better on the overall academic success.

Character traits, which define how individuals react in different circumstances, are an important basis in the teaching process regardless of the environment. According to these findings, we suggest that more attention to learners' personality traits needs to be given in online educational environments in order to allow students to adopt the online courses based on their learning styles. In our view, as technology matures, online education will experience significant changes with respect to the type of electronic interactions between learners and instructors, further rising the difficulty of this delivery method. Such advances in complexity propose different sets of behaviors from learners to exploit results. In other words, different association patterns between personality traits and learning outcomes. We view this research attempt as a potential area for more investigations and as a crucial part to make online education a more impressionable environment for the significant growth of student's shifting to these settings. The trait of Neuroticism seems to act as an inhibitor for student success. However, in online classes the students who scored higher in this trait did not feel social pressure and were more in control of their emotions, so its significance is clearly less trivial than for traditional classes. This finding may indicate that this trait is not as impactful as in traditional classes.

The indicator of learning styles (VARK) has shown a greater significance in traditional courses contrary to online courses. The role of learning styles in education should be considered in the aspect of teaching delivery preferences and examination the ability to explain learning outcomes in online environments. The correlation coefficients for almost all our analyses were positively

related with the sample groups which had the opportunity to choose the preferred way of delivering, but even though the value of the coefficient in all cases was in a range which shows up not a compelling role on test results. In our view, as technology matures, online education will experience important changes with respect to the type of electronic interactions between learners and instructors, further rising the difficulty of this delivery method. Such advances in complexity propose different sets of behaviors from learners to exploit results.

Discourse: These findings, combined with extensive prior studies into the myth of learning styles [12], provide strong evidence that educators and learners should not promote the idea of learning styles for studying and/or for teaching. Teachers need to be able to learn, perceive, and process information in order to support students' success in online education. In every online course, every type of student needs to be accommodated. The blend of methods and teaching technologies allow online students to choose which writing style best fits their styles of learning. Effective teaching happens when teachers reach students who are unhappy with their teaching style [23][24]. To reduce the gaps between research and practice in this field, education research can be articulated by providing arguments which question the methods employed by individual study styles rather than question the existence of teaching styles with statements of power [25]. This would enhance the educators' professional decision-making ability and offer them more professional

This is especially important for the style of R (read/write) since most of the materials are available in this format. Assigning the proper style to students' in online classes is more challenging than in traditional ones. These results may provide teachers and course developers useful insights on how they can influence and reshape their online courses. They can also help define new learning possibilities best suited for students' strengths based on individual preferences. In summary, the analyses conducted and subsequent findings of this paper provide new understandings of ways to achieve academic success (especially in the emerging sector of online education in North Macedonia) both by showcasing: (i) links between personality traits, group affiliation, gender and learning styles to academic achievements; and (ii) varying impacts of these variables in traditional and online education. It must be noted that the students were not forced to continue the experiment throughout the semester in order to prevent any bias in the obtained results in the end. This has led to students dropping out during different stages of the course lifetime [165]. Thus, due to the large number of dropouts, additional research and case studies are needed to confirm that the findings presented in this paper can be used in a general context. Future work is needed to enhance our understanding of the complex nature of academic achievement in online classes.

8.3 Gender Differences in online Learning

In this thesis, the view that women are disadvantaged when studying STEM online classes is put under detailed discussion and analyses, while taken into consideration the impact of character traits and learning styles. Male students are more linked to technology aspect, but if we see at our initial results female students have higher academic success in the Computer Science field but for traditional classes. Whereas for online learning based on our study course difficulty is perhaps the main factor of students' average where male students' pass female students' slightly. Our research indicates that gaps in the measurement and usage of e-learning by class are rare. Based on our data the trait of Consciousness is a stable predictor of students' engagement in online courses, no matter the method presented or gender, where the trait of Extraversion shows negative correlation due to the fact that students who are more sociable feel more isolated in online learning. Also, the trait of Neuroticism's shows less correlation with both gender for all methods of delivery, nevertheless it has no negative impact in students' academic achievements during online classes, in contrast to traditional learning environments.

Learning styles show a gender based pattern, where the style of R(read/write) is correlated with all delivered materials for female students, while on the other hand K(kinesthetic) is the most persistent style for male students, where all styles expect of A(aural) have positive relation with online courses examinations. The findings of our case study indicate that *gender* can be seen as an indicator between traditional learning environment and online environment, where women are enthusiastic individual learners who are academically engaged and can (out)perform their male counterparts in traditional STEM courses, while online they show slightly weaker results than male students, even though a higher percentage of female participated in this case study. Further investigation is needed to be able to extend the conclusion in general scenarios, where other factors have to be analyzed like access to technology, course difficulty and social background.

It is crucial for academic departments and institutions to recognize and acknowledge the traditional systemic barriers in STEM that continue to marginalize women. To address these barriers, STEM departments might use their networks to reduce the gender inequality in STEM education areas, as a doorway to increase jobs and competitiveness for women, mitigate workplace discrimination, and boost technical capacity growth.

In conclusion: Online learning is part of the future education process, so we have to focus on how to create an environment where everyone participating is feeling comfortable and welcomed. Teachers and students are the forces of this new educational system, so we have to emphasize on both those factors of how to make them work at their best. Teachers need to have digital competencies, develop continually, being able to share their experience and being able to adapt to the environment without much concerns. By providing these competencies, the class content will be more attractive for students', and they will have higher academic achievements. From the viewpoint of students', different indicators like character traits, learning styles and gender affect their outcomes. Based on our analysis male students perform better than female students in online learning especially for STEM courses, that's why female students need to be more motivated and supported by educators during online classes. From the perspective of character traits individuals who score higher for the trait of Consciousness achieve better in both educational environments, Neurotic students have a harder time adapting to the learning environment. Even though identifying learning styles is interesting and we got results that the style of read/write is still the most preferred for female students', while kinesthetic is most preferred by male students', our analysis indicate that these styles do not affect students' outcomes. Where the difficulty of the courses is also in the online environment the main indicator of students achieved test results. Combining teachers digital skills and be attentive to different success indicators the online learning environment could improve students lifelearning skills and their opportunities in the marketplace.

References

- [166]. Essien, A. M. (2015). Effectiveness of cooperative learning methodology in improving students' learning attitudes towards English language. *International Journal of Arts & Sciences*, 8(2), 119.
- [167]. Faulconer, E. K., Griffith, J. C., Wood, B. L., Acharyya, S., & Roberts, D. L. (2018). A comparison of online and traditional chemistry lecture and lab. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(1), 392-397.
- [168]. Figlio, D. N., Rush, M., & Yin, L. (2010). Is it live or is it Internet? Experimental estimates of the effects of online instruction on student learning (No. w16089). National Bureau of Economic Research. doi, 10, w16089.
- [169]. Ickson, T., Kaplan, O., & Slobodin, O. (2020). Does optimism predict academic performance? Exploring the moderating roles of conscientiousness and gender. *Studies in Higher Education*, 45(3), 635-647.
- [170]. Tseng, K. C., & Chu, S. Y. (2010). Traditional versus online courses, efforts, and learning performance. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, 6(1), 115.
- [171]. Talebian, S., Mohammadi, H. M., & Rezvafar, A. (2014). Information and communication technology (ICT) in higher education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations of applying e-learning to agricultural students in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.
- [172]. Kirschner, P. A. (2017). Stop propagating the learning styles myth. *Computers & Education*, 106, 166-171.
- [173]. Komarraju, M., Karau, S. J., Schmeck, R. R., & Avdic, A. (2011). The Big Five personality traits, learning styles, and academic achievement. *Personality and Individual Differences*, 51(4), 472-477.
- [174]. Köseoglu, Y. (2016). To What Extent Can the Big Five and Learning Styles Predict Academic Achievement. *Journal of Education and Practice*, 7(30), 43-51.
- [175]. McCarty, C., Bennett, D., & Carter, S. (2013). Teaching College Microeconomics: Online vs. Traditional Classroom Instruction. *Journal of Instructional Pedagogies*, 11.
- [176]. Mirza, M. A., & Khurshid, K. (2020). Impact of VARK Learning Model at Tertiary Level Education. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 14(5), 359-366.
- [177]. Toquero, C. M. (2020). Challenges and opportunities for higher education amid the COVID-19 pandemic: The Philippine context. *Pedagogical Research*, 5(4).
- [178]. Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., ... & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 1-20.
- [179]. Harvey, H. L., Parahoo, S., & Santally, M. (2017). Should gender differences be considered when assessing student satisfaction in the online learning environment for millennials?. *Higher Education Quarterly*, 71(2), 141-158.
- [180]. Henderikx, M., Kreijns, K., Castano Munoz, J., & Kalz, M. (2019). Factors influencing the pursuit of personal learning goals in MOOCs. *Distance Education*, 40(2), 187-204.
- [181]. Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., ... & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 1-20.

- [182]. Siemens, G., Gašević, D., & Dawson, S. (2015). Preparing for the digital university: A review of the history and current state of distance, blended, and online learning.
- [183]. Simonson, M., Zvacek, S. M., & Smaldino, S. (2019). Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education 7th Edition. IAP.
- [184]. Sandu, Mona. Investigating Personality Traits and Intelligence as predictors of Academic Performance and Academic Motivation. Diss. Dublin, National College of Ireland, 2019.
- [185]. Kara, M., Erdoğdu, F., Kokoç, M., & Cagiltay, K. (2019). Challenges faced by adult learners in online distance education: A literature review. *Open Praxis*, 11(1), 5-22.
- [186]. Simonson, M., Zvacek, S. M., & Smaldino, S. (2019). Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education 7th Edition. IAP.
- [187]. Clark, J. T. (2020). Distance education. In *Clinical Engineering Handbook*. Academic Press (pp. 410-415).
- [188]. Ickson, T., Kaplan, O., & Slobodin, O. (2020). Does optimism predict academic performance? Exploring the moderating roles of conscientiousness and gender. *Studies in Higher Education*, 45(3), 635-647.
- [189]. Ilgaz, H., & Gulbahar, Y. (2017). Why Do Learners Choose Online Learning: The Learners' Voices. International Association for Development of the Information Society.
- [190]. Karabulut-İlgu, A., Jaramillo Cherez, N., & Jahren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398-411.
- [191]. ICDL European Computer Driving Licence [Online] // European Computer Driving Licence. - 5 24, 2018. - 6 5, 2018. - <https://www.ecdl.ch/en/icdl/what-is-icdl/>.
- [192]. Nessipbayeva, O. (2012). The Competencies of the Modern Teacher. Bulgarian Comparative Education Society.
- [193]. Engen, B. K. E., & Engen, B. K. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. *Comunicar. Media Education Research Journal*, 27(2).
- [194]. Tawfik, Y., Samy Eldeeb, M., & Elwy, E. (2017). Behaviourism, cognitivism and constructivism paradigm for teaching and learning.
- [195]. Downes, S. (2020). Recent Work in Connectivism. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 22(2), 113-132.
- [196]. Cronje, Johannes C. (2018) "Learning 3.0: Rhizomatic Implications for Blended Learning." *Educational Technology to Improve Quality and Access on a Global Scale*. Springer, Cham, 9-20.
- [197]. Cuadrado-García, M., Ruiz-Molina, M. E., & Montoro-Pons, J. D. (2010). Are there gender differences in e-learning use and assessment? Evidence from an interuniversity online project in Europe. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 367-371. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.027>
- [198]. Davies, R. S., & West, R. E. (2018). Technology Integration in Schools. *Foundations of Learning and Instructional Design Technology*.
- [199]. Bonk, Bozkurt, A. (2019). From distance education to open and distance learning: A holistic evaluation of history, definitions, and theories. In *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 252-273). IGI Global.

- [200]. Geng, S., Law, K. M., & Niu, B. (2019). Investigating self-directed learning and technology readiness in blending learning environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 17.
- [201]. Page, J., Meehan-Andrews, T., Weerakkody, N., Hughes, D. L., & Rathner, J. A. (2017). Student perceptions and learning outcomes of blended learning in a massive first-year core physiology for allied health subjects. *Advances in Physiology Education*, 41(1), 44-55.
- [202]. Wu, F., & Lai, S. (2019). Linking prediction with personality traits: a learning analytics approach. *Distance Education*, 40(3), 330-349.
- [203]. Glazier, R. A., Hamann, K., Pollock, P. H., & Wilson, B. M. (2020). Age, gender, and student success: Mixing face-to-face and online courses in Political Science. *Journal of Political Science Education*, 16(2), 142-157.
- [204]. Zhang, X., Chen, G., & Xu, B. (2020). The Influence of Group Big-Five Personality Composition on Student Engagement in Online Discussion. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(10).
- [205]. Mirza, M. A., & Khurshid, K. (2020). Impact of VARK Learning Model at Tertiary Level Education. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 14(5), 359-366.
- [206]. Tawfik, Y., Samy Eldeeb, M., & Elwy, E. (2017). Behaviourism, cognitivism and constructivism paradigm for teaching and learning.
- [207]. Baloğlu, M., Şahin, R., & Arpacı, I. (2020). A review of recent research in problematic internet use: gender and cultural differences. *Current Opinion in Psychology*.
- [208]. Carli, L. L. (2017). Social influence and gender.
- [209]. Downes, S. (2020). Recent Work in Connectivism. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 22(2), 113-132.
- [210]. Allen, I. E., & Seaman, J. (2017). Digital Compass Learning: Distance Education Enrollment Report 2017. Babson survey research group.
- [211]. Bonk, Bozkurt, A. (2019). From distance education to open and distance learning: A holistic evaluation of history, definitions, and theories. In *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 252-273). IGI Global.
- [212]. Talebian, S., Mohammadi, H. M., & Rezvanfar, A. (2014). Information and communication technology (ICT) in higher education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations of applying e-learning to agricultural students in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.
- [213]. Figlio, D. N., Rush, M., & Yin, L. (2010). Is it live or is it Internet? Experimental estimates of the effects of online instruction on student learning (No. w16089). National Bureau of Economic Research. doi, 10, w16089.
- [214]. Rice, M. F., Lowenthal, P. R., & Woodley, X. (2020). Distance education across critical theoretical landscapes: touchstones for quality research and teaching.
- [215]. Commission European Proposal for a European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) [Report]. - Brussels : European Commission, 2017. - pp. 1-2.
- [216]. Idrizi, E., & Filiposka, S. (2018). VARK Learning Styles and Online Education: Case Study. *Learning*, 5-6.

- [217]. Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gijsbers, G., Kirschner, P., ... & Hoogveld, B. (2011). *The future of learning: Preparing for change*. JRC. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- [218]. Weisberg, Y. J., DeYoung, C. G., & Hirsh, J. B. (2011). Gender differences in personality across the ten aspects of the Big Five. *Frontiers in psychology*, 2, 178.
- [219]. Furnham, A., Richards, S. C., & Paulhus, D. L. (2013). The Dark Triad of personality: A 10 year review. *Social and personality psychology compass*, 7(3), 199-216.
- [220]. Costa Jr, P. T., & McCrae, R. R. (2008). *The Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R)*. Sage Publications, Inc.
- [221]. Kokkinos, C. M., Kargiotidis, A., & Markos, A. (2015). The relationship between learning and study strategies and big five personality traits among junior university student teachers. *Learning and Individual Differences*, 43, 39-47.
- [222]. Beer, C., Clark, K., & Jones, D. (2010). Indicators of engagement. *Proceedings ascilite Sydney, 2010*, 75-85.
- [223]. Harvey, H. L., Parahoo, S., & Santally, M. (2017). Should gender differences be considered when assessing student satisfaction in the online learning environment for millennials?. *Higher Education Quarterly*, 71(2), 141-158.
- [224]. Cuadrado-García, M., Ruiz-Molina, M. E., & Montoro-Pons, J. D. (2010). Are there gender differences in e-learning use and assessment? Evidence from an interuniversity online project in Europe. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 367-371. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.027>
- [225]. Henderikx, M., Kreijns, K., Castano Munoz, J., & Kalz, M. (2019). Factors influencing the pursuit of personal learning goals in MOOCs. *Distance Education*, 40(2), 187-204.
- [226]. Talebian, S., Mohammadi, H. M., & Rezvanfar, A. (2014). Information and communication technology (ICT) in higher education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations of applying e-learning to agricultural students in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.
- [227]. Dağ, F., & Geçer, A. (2009). Relations between online learning and learning styles. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 862-871.
- [228]. Ainin, S., Parveen, F., Moghavvemi, S., Jaafar, N. I., & Shuib, N. L. M. (2015). Factors influencing the use of social media by SMEs and its performance outcomes. *Industrial Management & Data Systems*.
- [229]. Seaman, J. E., Allen, I. E., & Seaman, J. (2018). *Grade Increase: Tracking Distance Education in the United States*. Babson Survey Research Group.
- [230]. Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449-2472.
- [231]. Engen, B. K. E., & Engen, B. K. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. *Comunicar. Media Education Research Journal*, 27(2).
- [232]. Nambiar, D. (2020). The impact of online learning during COVID-19: students' and teachers' perspective. *The International Journal of Indian Psychology*, 8(2), 783-793.

- [233]. Wingo, N. P., Ivankova, N. V., & Moss, J. A. (2017). Faculty perceptions about teaching online: Exploring the literature using the technology acceptance model as an organizing framework. *Online Learning*, 21(1), 15-35.
- [234]. Farida, I., Liliyasi, L., Sopandi, W., & Widyantoro, D. H. (2017). A web-based model to enhance competency in the interconnection of multiple levels of representation for pre-service teachers. In *Ideas for 21st Century Education* (pp. 359-362). Routledge.
- [235]. Albrahim, F. A. (2020). Online teaching skills and competencies. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(1), 9-20.
- [236]. Aliyyah, R. R., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., Syaodih, E., Nurtanto, M., & Tambunan, A. R. S. (2020). The perceptions of primary school teachers of online learning during the COVID-19 pandemic period: A case study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(2), 90-109.
- [237]. Hadadnia, S., Hadadnia, N., & Shahidi, N. (2012). Effects of Teaching through Online Teacher versus Real Teacher on Student Learning in the Classroom. *Contemporary Educational Technology*, 3(1), 50.
- [238]. Figlio, D. N., Rush, M., & Yin, L. (2010). Is it live or is it Internet? Experimental estimates of the effects of online instruction on student learning (No. w16089). National Bureau of Economic Research. doi, 10, w16089.
- [239]. Page, J., Meehan-Andrews, T., Weerakkody, N., Hughes, D. L., & Rathner, J. A. (2017). Student perceptions and learning outcomes of blended learning in a massive first-year core physiology for allied health subjects. *Advances in Physiology Education*, 41(1), 44-55.
- [240]. Davies, R. S., & West, R. E. (2018). Technology Integration in Schools. *Foundations of Learning and Instructional Design Technology*.
- [241]. Cartelli Antonio Frameworks for Digital Competence Assessment: Proposals, Instruments, and Evaluation [Journal] // Informing Science & IT Education Conference (InSITE). - 2010. - pp. 562-573.
- [242]. Commission European Proposal for a European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) [Report]. - Brussels : European Commission, 2017. - pp. 1-2.
- [243]. Covello Stephen A Review of Digital Literacy Assessment Instruments [Journal]. - New York : Syracuse University, School of Education/IDD & E, 2010. - pp. 1-
- [244]. Ferrari Anusca DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. [Book]. - Seville : Institute for Prospective Technological Studies, 2013.
- [245]. ICDL European Computer Driving Licence [Online] // European Computer Driving Licence. - 5 24, 2018. - 6 5, 2018. - <https://www.ecdl.ch/en/icdl/what-is-icdl/>.
- [246]. UNESCO UNESCO ICT COMPETENCY FRAMEWORK FOR TEACHERS [Report]. - [s.l.] : UNESCO, 2011.
- [247]. International Society for Technology in Education ISTE Standards Teachers [Report]. - [s.l.] : International Society for Technology in Education, 2018.
- [248]. Gabriella Taddeo M. Elisabetta Cigognini, Laura Parigi (INDIRE), Roger Blamire Certification of teachers' digital competence Current approaches and future opportunities [Report]. - Brussels : European Commission, 2016.

- [249]. Miller G.E The assessment of clinical skills/competence/performance [Journal]. - [s.l.] : Acad. Med, 1990. - pp. 63-67.
- [250]. Hans Põldoja Tallinn University Terje Väljataga, Mart Laanpere, Kairit Tammets Web-based self- and peer-assessment of teachers' digital competencies [Book]. - Tallinn : Springer Science+Business Media, LLC , 2012.
- [251]. INTEF Common Digital Competence Framework for Teachers [Report]. - Sevilla : INTEF, 2017.
- [252]. Miguel Arjona Naiara Sacristán Building the European Network for Lifelong Competence Development [Report]. - Valkenburgerweg : TENCompetence Project Coordination at: Open University of the Netherlands.
- [253]. Røkenes Fredrik Mørk Development of Student Teachers' Digital Competence in Teacher Education [Journal] // Nordic Journal of digital literacy. - 2014. - pp. 251-280.
- [254]. Riina Vuorikari Yves Punie, Stephanie Carretero, Lieve Van den Brande DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens [Report]. - Seville : JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT, 2016.
- [255]. Union European <http://edison-project.eu/edison/engagement-and-interaction/edison-data-science-survey> [Online] // <http://edison-project.eu>. - European Union, 3 25, 2018. - 6 10, 2018.
- [256]. Kelentrić, M., Helland, K., & Arstorp, A. T. (2017). Professional digital competence framework for teachers. The Norwegian Centre for ICT in education, 1-74.
- [257]. Garzon Artacho, E., Martínez, T. S., Ortega Martin, J. L., Marin Marin, J. A., & Gomez Garcia, G. (2020). Teacher training in lifelong learning—The importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability*, 12(7), 2852.
- [258]. Ilgaz, H., & Gulbahar, Y. (2017). Why Do Learners Choose Online Learning: The Learners' Voices. *International Association for Development of the Information Society*.
- [259]. Toquero, C. M. (2020). Challenges and opportunities for higher education amid the COVID-19 pandemic: The Philippine context. *Pedagogical Research*, 5(4).
- [260]. Bao, W. (2020). COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(2), 113-115.
- [261]. Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., ... & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 1-20.
- [262]. Ottestad, G., Kelentrić, M., & Guðmundsdóttir, G. B. (2014). Professional digital competence in teacher education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(04), 243-249.
- [263]. Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449-2472.
- [264]. Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Palacios-Rodríguez, A., & Barroso-Osuna, J. (2020). Development of the teacher digital competence validation of DigCompEdu check-in questionnaire in the university context of Andalusia (Spain). *Sustainability*, 12(15), 6094.
- [265]. Tondeur, J., Howard, S. K., & Yang, J. (2021). One-size does not fit all: Towards an adaptive model to develop preservice teachers' digital competencies. *Computers in Human Behavior*, 116, 106659.

- [266]. Treinjak, M. F., & Anđelić, V. (2016, May). Digital Competences for Teachers: Classroom Practice. In 2016 39th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO) (pp. 807-811). IEEE.
- [267]. Demchyk, K., Pasichnyk, M., Pozharytska, O., Parfeniuk, I., & Tonkykh, O. (2021). Pedagogical aspects of students' digital competence development. *Laplace em Revista*, 7(Extra-A), 471-480.
- [268]. Lund, A., Furberg, A., Bakken, J., & Engeliën, K. L. (2014). What does professional digital competence mean in teacher education?. *Nordic journal of digital literacy*, 9(04), 280-298.
- [269]. Talebian, S., Mohammadi, H. M., & Rezvanfar, A. (2014). Information and communication technology (ICT) in higher education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations of applying e-learning to agricultural students in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.
- [270]. Bonk, Bozkurt, A. (2019). From distance education to open and distance learning: A holistic evaluation of history, definitions, and theories. In *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 252-273). IGI Global.
- [271]. Geng, S., Law, K. M., & Niu, B. (2019). Investigating self-directed learning and technology readiness in blending learning environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 17.
- [272]. Wu, J. Y., & Cheng, T. (2019). Who is better adapted in learning online within the personal learning environment? Relating gender differences in cognitive attention networks to digital distraction. *Computers & Education*, 128, 312-329.
- [273]. Glazier, R. A., Hamann, K., Pollock, P. H., & Wilson, B. M. (2020). Age, gender, and student success: Mixing face-to-face and online courses in Political Science. *Journal of Political Science Education*, 16(2), 142-157.
- [274]. Zhang, X., Chen, G., & Xu, B. (2020). The Influence of Group Big-Five Personality Composition on Student Engagement in Online Discussion. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(10).
- [275]. Mirza, M. A., & Khurshid, K. (2020). Impact of VARK Learning Model at Tertiary Level Education. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 14(5), 359-366.
- [276]. Delaney, Judith, and Paul J. Devereux. "It's not just for boys! Understanding gender differences in STEM." (2019).
- [277]. Ahmad, S., Sultana, N., & Jamil, S. (2020). Behaviorism vs Constructivism: A Paradigm Shift from Traditional to Alternative Assessment Techniques. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 7(2), 19-33.
- [278]. Clark, K. R. (2018). Learning theories: cognitivism.
- [279]. Muhajirah, M. (2020). Basic of Learning Theory:(Behaviorism, Cognitivism, Constructivism, and Humanism). *International Journal of Asian Education*, 1(1), 37-42.
- [280]. Tawfik, Y., Samy Eldeeb, M., & Elwy, E. (2017). Behaviourism, cognitivism and constructivism paradigm for teaching and learning.
- [281]. Glassner, A., & Back, S. (2020). Connectivism: Networks, Knowledge, and Learning. In *Exploring Heutagogy in Higher Education* (pp. 39-47). Springer, Singapore.

- [282]. Kairienè, A. (2020). The rhizomatic learning from a perspective of poststructuralism. *The Journal of Education, Culture, and Society*, 11(1), 102-115.
- [283]. Card, D., & Payne, A. A. (2021). High school choices and the gender gap in STEM. *Economic Inquiry*, 59(1), 9-28.
- [284]. Peri, G., Shih, K., & Sparber, C. (2015). STEM workers, H-1B visas, and productivity in US cities. *Journal of Labor Economics*, 33(S1), S225-S255.
- [285]. Rosenzweig, Emily Q., and Allan Wigfield. "STEM motivation interventions for adolescents: A promising start, but further to go." *Educational Psychologist* 51.2 (2016): 146-163.
- [286]. Hill, C., Corbett, C., & St Rose, A. (2010). Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics. American Association of University Women. 1111 Sixteenth Street NW, Washington, DC 20036.
- [287]. Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others?. *Psychological bulletin*, 143(1), 1.
- [288]. Tsai, Chia-Wen. ""Applications of social networking for universal access in online learning environments. "" Springer: pp 269-272, (2017).
- [289]. Vittorior V Busatto, Frans J. Prins, Jan L. Elshaut, Christiaan Hamaker. " The reallion between learning styles, the Big Five personality traits and achievement motivation in higher education". *ELSEVIER-Personality and Individual Differences* pp. 129-140 (1998)
- [290]. Tim de Feyter, Ralf Caers, Claudia Vinga " Unraveling the impact of the Big Five personality traits on academic performance: The moderating and mediating effects of self-efficacy and academic motivation". *ELSEVIER- Learning and Individual Differences*. pp 439-443 (2012)
- [291]. SorayaHakimi, ElahehHejazi, Masoud G. Lavasani " The Relationships Between Personality Traits and Students' Academic Achievement". *Procedia - Social and Behavioral Sciences* pp. 836-845 (2011)
- [292]. Peter Kratky, Jozef Tvarozek, Daniela Cuda " Big Five Personality in Online Learning and Games: Analysis of Student Activity". *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals*. pp. 33-46 (2016)
- [293]. Aharony, Noa, and Judit Bar-Ilan. "Students Perceptions on MOOCs: An Exploratory Study." *Interdisciplinary Journal of e-Skill and Lifelong learning*, 2016, pp.145-162.
- [294]. Aharony, Noa, and Miri Shonfeld. "ICT Use: Educational technology and Library and Information Science Students Perspectives- An Exploratory Study." *Interdisciplinary Journal of e-Skills and Lifelon Learning*, 2015, pp. 191-207.
- [295]. Malinovski, Toni, TatjanaVasileva-Stojanovska, DobriJovevski, Marina Vasileva, and Vladimir Trajkovik. "Adult Students' Perceptions in Distance Education Learning Environments Based on a Videoconferencing Platform--QoE Analysis." *Journal of Information Technology Education* 14, 2015.
- [296]. Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMing the tide and broadening participation in STEM careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21-29.

- [297]. Kurtz, S., Ong, K., Lau, E., Mowat, F., & Halpern, M. (2007). Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *Jbjs*, 89(4), 780-785.
- [298]. Wang, M. T., Eccles, J. S., & Kenny, S. (2013). Not lack of ability but more choice: Individual and gender differences in choice of careers in science, technology, engineering, and mathematics. *Psychological science*, 24(5), 770-775.
- [299]. Ceci, S. J., & Williams, W. M. (2010). Sex differences in math-intensive fields. *Current directions in psychological science*, 19(5), 275-279.
- [300]. Soylu, Ş. (2016). Stem education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational & Instructional Studies in the World*, 6.
- [301]. Lim, K., Nam, Y. O., Eom, S., Jang, Y., Kim, D., & Kim, M. H. (2020). Structural Gender Differences in LMS Use Patterns among College Students. *Sustainability*, 12(11), 4465.
- [302]. Baloğlu, M., Şahin, R., & Arpacı, I. (2020). A review of recent research in problematic internet use: gender and cultural differences. *Current Opinion in Psychology*.
- [303]. Little-Wiles, J., Fernandez, E., & Fox, P. (2014, October). Understanding gender differences in online learning. In 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings (pp. 1-4). IEEE.
- [304]. Beer, C., Clark, K., & Jones, D. (2010). Indicators of engagement. *Proceedings ascilite Sydney*, 2010, 75-85.
- [305]. Morante, Annette, et al. "Gender Differences in Online Participation: Examining a History and a Mathematics Open Foundation Online Course." *Australian Journal of Adult Learning* 57.2 (2017): 266-293.
- [306]. Keller H, Karau SJ. The importance of personality in students' perceptions of the online learning experience. *Computers in Human Behavior*. 2013 Nov 1;29(6):2494-500.
- [307]. Köseoğlu, Y. (2016). To What Extent Can the Big Five and Learning Styles Predict Academic Achievement. *Journal of Education and Practice*, 7(30), 43-51.
- [308]. Diseth, Å. (2013). Personality as an indirect predictor of academic achievement via student course experience and approach to learning. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 41(8), 1297-
- [309]. Fleming, N., & Baume, D. (2006). Learning Styles Again: VARKing up the right tree!. *Educational developments*, 7(4), 4.
- [310]. Komarraju, M., Karau, S. J., Schmeck, R. R., & Avdic, A. (2011). The Big Five personality traits, learning styles, and academic achievement. *Personality and individual differences*, 51(4), 472-477.
- [311]. Costa P. T., Jr., McCrae R. R. (1992). Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) Professional Manual. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources
- [312]. Poropat, A. E. (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological bulletin*, 135(2), 322.
- [313]. Deng, R., Benckendorff, P., & Gannaway, D. (2019). Progress and new directions for teaching and learning in MOOCs. *Computers & Education*, 129, 48-60.
- [314]. Zawacki-Richter, O., Bozkurt, A., Alturki, U., & Aldraiweesh, A. (2018). What research says about MOOCs—An explorative content analysis. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1).
- [315]. Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64-71.

- [316]. Nakayama, M., Mutsuura, K., & Yamamoto, H. (2017). Effectiveness of student's note-taking activities and characteristics of their learning performance in two types of online learning. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 15(3), 47-64.
- [317]. Bidwell, L. M., Grether, S. T., & Pederson, J. (2020). Disruption and difficulty: Student and faculty perceptions of the transition to online instruction in the COVID-19 pandemic. In *COVID-19* (pp. 31-46). Routledge.
- [318]. Vasileva-Stojanovska, T., Vasileva, M., Malinovski, T., & Trajkovik, V. (2015). An ANFIS model of quality of experience prediction in education. *Applied Soft Computing*, 34, 129-138.
- [319]. Allen, I. E., & Seaman, J. (2011). *Going the distance: Online education in the United States*, 2011. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950.
- [320]. Komarraju, M., Karau, S. J., Schmeck, R. R., & Avdic, A. (2011). The Big Five personality traits, learning styles, and academic achievement. *Personality and individual differences*, 51(4), 472-477.
- [321]. Costa P. T., Jr., McCrae R. R. (1992). Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) Professional Manual. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources
- [322]. Poropat, A. E. (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological bulletin*, 135(2), 322.
- [323]. Sandu, Mona. *Investigating Personality Traits and Intelligence as predictors of Academic Performance and Academic Motivation*. Diss. Dublin, National College of Ireland, 2019.
- [324]. Sandu, Mona. *Investigating Personality Traits and Intelligence as predictors of Academic Performance and Academic Motivation*. Diss. Dublin, National College of Ireland, 2019.
- [325]. Howie, D. (2011). Teaching students thinking skills and strategies: A framework for cognitive education in inclusive settings. *Jessica Kingsley Publishers*.
- [326]. Walia, P., Tuli, P. K., & Kaur, A. (2019, October). Student readiness for online learning in relation to gender and stream of study. In *2019 IEEE Learning With MOOCS (LWMOOCS)* (pp. 21-25). IEEE.
- [327]. Espinoza-Poves, J. L., Miranda-Vílchez, W. A., & Chafloque-Céspedes, R. (2019). The Vark Learning Styles among University Students of Business Schools. *Journal of Educational Psychology-Propósitos y Representaciones*, 7(2), 401-415.
- [328]. Mozaffari, H. R., Janatolmakan, M., Sharifi, R., Ghandinejad, F., Andayeshgar, B., & Khatony, A. (2020). The relationship between the VARK learning styles and academic achievement in Dental Students. *Advances in medical education and practice*, 11, 15.
- [329]. Díaz, F. S., Rubilar, T. P., Figueroa, C. C., & Silva, R. M. (2018, March). An adaptive e-learning platform with VARK learning styles to support the learning of object orientation. In *2018 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)* (pp. 1-6). IEEE.
- [330]. Fleming, N., & Baume, D. (2006). Learning Styles Again: VARKing up the right tree!. *Educational developments*, 7(4), 4.
- [331]. Dutsinma, L. I. F., & Temdee, P. (2020). VARK learning style classification using decision tree with physiological signals. *Wireless Personal Communications*, 1-22.
- [332]. Mirza, M. A., & Khurshid, K. (2020). Impact of VARK Learning Model at Tertiary Level Education. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 14(5), 359-366.

- [333]. Wang, M. T., & Degol, J. L. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational psychology review*, 29(1), 119-140.
- [334]. Dabla-Norris, E., & Kochhar, K. (2019). Closing the gender gap. *Finance & Development*, 56(001).
- [335]. Davaki, K. (2018). The underlying causes of the digital gender gap and possible solutions for enhanced digital inclusion of women and girls. *FEMM: Women's Rights and Gender Equality*.
- [336]. López-Iñesta, E., Botella, C., Rueda, S., Forte, A., & Marzal, P. (2020). Towards breaking the gender gap in Science, Technology, Engineering and Mathematics. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(3), 233-241.
- [337]. Uliaszek, A. A., Al-Dajani, N., Sellbom, M., & Bagby, R. M. (2019). Cross-validation of the demoralization construct in the Revised NEO Personality Inventory. *Psychological assessment*, 31(2), 159.
- [338]. Idrizi, E., & Filiposka, S. (2018). VARK Learning Styles and Online Education: Case Study. *Learning*, 5-6.
- [339]. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovikj, V. (2020, September). Gender Differences in Online Learning.
- [340]. Delaney, Judith, and Paul J. Devereux. "It's not just for boys! Understanding gender differences in STEM." (2019).
- [341]. Faulconer, E. K., & Gruss, A. B. (2018). A review to weigh the pros and cons of online, remote, and distance science laboratory experiences. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(2).
- [342]. Ickson, T., Kaplan, O., & Slobodin, O. (2020). Does optimism predict academic performance? Exploring the moderating roles of conscientiousness and gender. *Studies in Higher Education*, 45(3), 635-647.
- [343]. Altanopoulou, P., & Tselios, N. (2018). Big Five personality traits and academic learning in wiki-mediated collaborative activities: Evidence from four case studies. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 16(3), 81-92.
- [344]. Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gijsbers, G., Kirschner, P., ... & Hoogveld, B. (2011). *The future of learning: Preparing for change*. JRC. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- [345]. Pei, L., & Wu, H. (2019). Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. *Medical education online*, 24(1), 1666538.
- [346]. Stojilović, M., Filiposka, S., Krsteska, A., Vidosavljević, A., Janev, V., & Vraneš, S. (2012). Students' perception of IT curricula and career opportunities in Serbia and Macedonia. In *GIEE 2011: Gender and Interdisciplinary Education for Engineers* (pp. 241-253). Brill Sense.
- [347]. Xie, D., & Cobb, C. L. (2020). Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R). *The Wiley Encyclopedia of Personality and Individual Differences: Measurement and Assessment*, 335-350.

- [348]. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovijk, V. (2021). Analysis of Success Indicators in Online Learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 22(2), 205-223. “JCR SOCIAL SCIENCE CITATION INDEX (2019) Impact factor: 2.297 Q1 (Education & Educational Research (59/263))”
- [349]. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, September). Character Traits in Online Education: Case Study. In *International Conference on Telecommunications* (pp. 247-258). Springer, Cham.
- [350]. Crockett, K., Latham, A., & Whitton, N. (2017). On predicting learning styles in conversational intelligent tutoring systems using fuzzy decision trees. *International Journal of Human-Computer Studies*, 97, 98-115.
- [351]. Alzahrani, M. A. (2018). The Learning Experience of International Students in Canada: Progressive Educational Theory and Passive Learning Styles. *English Language Teaching*, 11(7), 76-85.
- [352]. Meunya, S. (2016, August). Achievement and Satisfaction of Nursing Students toward VARK Learning Style on Topic Nursing History. In *In this proceeding, collected articles presented at Uttaradit Rajabhat University International Conference on Science & Technology 2016 (URUICST 2016, August 1-2, 2016, Uttaradit, Thailand)*. The contents of issue are: pure sciences, applied sciences and health sciences. (p. 210).
- [353]. Noroozi, F., Kaminska, D., Corneanu, C., Sapinski, T., Escalera, S., & Anbarjafari, G. (2018). Survey on Neuroticism body gesture recognition. *IEEE transactions on affective computing*.
- [354]. El-Jabali, A. (2019). Women in Online Learning.
- [355]. Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological science*, 29(4), 581-593.
- [356]. Kelly, A. M. (2016). Social cognitive perspective of gender disparities in undergraduate physics. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 020116.
- [357]. Frenzel, A. C., Goetz, T., Pekrun, R., & Watt, H. M. (2010). Development of mathematics interest in adolescence: Influences of gender, family, and school context. *Journal of Research on Adolescence*, 20(2), 507-537.
- [358]. Master, A., & Meltzoff, A. N. (2020). Cultural stereotypes and sense of belonging contribute to gender gaps in STEM. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 12(1), 152-198.
- [359]. Khodabandelou, R., Ab Jalil, H., Wan Ali, W. Z., & bin Mohd Daud, S. (2014). Moderation Effect of Gender on Relationship between Community of Inquiry and Perceived Learning in Blended Learning Environments. *Contemporary Educational Technology*, 5(3), 257-271.
- [360]. Korpershoek, H., Kuyper, H., & Van der Werf, M. P. C. (2012). The role of personality in relation to gender differences in school subject choices in pre-university education. *Sex roles*, 67(11-12), 630-645.
- [361]. Ghazvini, S. D., & Khajepour, M. (2011). Gender differences in factors affecting academic performance of high school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 1040-1045.
- [362]. Seifert, H. E. (2016). Gender Differences, Learning Styles, and Participation in Higher Mathematics.

- [363]. Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449-2472.
- [364]. Engen, B. K. E., & Engen, B. K. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. *Comunicar. Media Education Research Journal*, 27(2).
- [365]. Nambiar, D. (2020). The impact of online learning during COVID-19: students' and teachers' perspective. *The International Journal of Indian Psychology*, 8(2), 783-793.
- [366]. Wingo, N. P., Ivankova, N. V., & Moss, J. A. (2017). Faculty perceptions about teaching online: Exploring the literature using the technology acceptance model as an organizing framework. *Online Learning*, 21(1), 15-35.
- [367]. Farida, I., Liliyasi, L., Sopandi, W., & Widyantoro, D. H. (2017). A web-based model to enhance competency in the interconnection of multiple levels of representation for pre-service teachers. In *Ideas for 21st Century Education* (pp. 359-362). Routledge.
- [368]. Albrahim, F. A. (2020). Online teaching skills and competencies. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(1), 9-20.
- [369]. Aliyyah, R. R., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., Syaodih, E., Nurtanto, M., & Tambunan, A. R. S. (2020). The perceptions of primary school teachers of online learning during the COVID-19 pandemic period: A case study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(2), 90-109.
- [370]. Hadadnia, S., Hadadnia, N., & Shahidi, N. (2012). Effects of Teaching through Online Teacher versus Real Teacher on Student Learning in the Classroom. *Contemporary Educational Technology*, 3(1), 50.
- [371]. Idrizi, E., Kulakov, A., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, October). Web-based assessment tool for Teachers Digital Competency. In *Proceedings/8 th International conference on applied internet and information technologies* (Vol. 8, No. 1, pp. 32-36). "St Kliment Ohridski" University-Bitola, Faculty of Information and Communication Technologies-Bitola, Republic of Macedonia.
- [372]. Idrizi, E., & Filiposka, S. (2018). VARK Learning Styles and Online Education: Case Study. *Learning, ETAI Conference, Struga* (5-6).
- [373]. Idrizi, E., Filiposka, S., & Trajkovik, V. (2018, September). Character Traits in Online Education: Case Study. In *International Conference on Telecommunications, Ohrid*. (pp. 247-258). Springer, Cham.
- [374]. Bradley, R. L., Browne, B. L., & Kelley, H. M. (2017). Examining the influence of self-efficacy and self-regulation in online learning. *College Student Journal*, 51(4), 518-530.
- [375]. Dumford, A. D., & Miller, A. L. (2018). Online learning in higher education: exploring advantages and disadvantages for engagement. *Journal of Computing in Higher Education*, 30(3), 452-465.
- [376]. Okoye, K., Nganji, J. T., & Hosseini, S. (2020). Learning analytics for educational innovation: A systematic mapping study of early indicators and success factors. *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications*, 12, 138-154.
- [377]. Krishnamoorthy, D., & LOKESH, D. (2020). Process of building a dataset and classification of vark learning styles with machine learning and predictive analytics models. *Journal of Contemporary Issues in Business and Government*, 26(2), 903-910.

- [378]. Díaz, F. S., Rubilar, T. P., Figueroa, C. C., & Silva, R. M. (2018, March). An adaptive e-learning platform with VARK learning styles to support the learning of object orientation. In 2018 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE) (pp. 1-6). IEEE.
- [379]. Bakar, Z. A., & Ali, R. (2018). Interchangeable Concept of Cognitive Styles and Learning Styles: a Conceptual Analysis. *Journal of Education and Learning*, 12(2), 179-187.
- [380]. Narius, D., Adnan, A., & Primurizki, J. (2020, March). Learning Styles Preferred by Basic Listening Class Students at English Department UNP. In 7th International Conference on English Language and Teaching (ICOELT 2019) (pp. 220-224). Atlantis Press.
- [381]. Kamarazaly, M. A., Xuan, T. K., Raml, M. A., Tatt, S. L., Yaakob, A. M., & Ling, S. C. A. QUANTITY SURVEYING STUDENTS' LEARNING STYLES IN BLENDED LEARNING ENVIRONMENT. *MALAYSIAN CONSTRUCTION RESEARCH JOURNAL (MCRJ)*, 134.
- [382]. Protopsaltis, S., & Baum, S. (2019). Does online education live up to its promise? A look at the evidence and implications for federal policy. Center for Educational Policy Evaluation.
- [383]. Martin, F., & Bolliger, D. U. (2018). Engagement matters: Student perceptions on the importance of engagement strategies in the online learning environment. *Online Learning*, 22(1), 205-222.
- [384]. Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2019). Gender differences in reading and writing achievement: Evidence from the National Assessment of Educational Progress (NAEP). *American Psychologist*, 74(4), 445.
- [385]. Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2017). Gender differences in spatial ability: Implications for STEM education and approaches to reducing the gender gap for parents and educators. In *Visual-spatial ability in STEM education* (pp. 195-224). Springer, Cham.
- [386]. Rahman, A., & Ahmar, A. (2017). Relationship between learning styles and learning achievement in mathematics based on genders. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 15(1).
- [387]. Sener, S., & Çokçaliskan, A. (2018). An investigation between multiple intelligences and learning styles. *Journal of Education and Training Studies*, 6(2), 125-132.
- [388]. Wong, J., Baars, M., Davis, D., Van Der Zee, T., Houben, G. J., & Paas, F. (2019). Supporting self-regulated learning in online learning environments and MOOCs: A systematic review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(4-5), 356-373.
- [389]. Dumford, A. D., & Miller, A. L. (2018). Online learning in higher education: exploring advantages and disadvantages for engagement. *Journal of Computing in Higher Education*, 30(3), 452-465.
- [390]. O'Dea, R. E., Lagisz, M., Jennions, M. D., & Nakagawa, S. (2018). Gender differences in individual variation in academic grades fail to fit expected patterns for STEM. *Nature communications*, 9(1), 1-8.