

Потребата од изучување веројатност и статистика во средното гимназиско образование, како подготовка за универзитетските предмети

Делчо Лешковски¹, Анета Гацовска-Барандовска²

¹Меѓународен Балкански универзитет, Скопје, Р. Македонија

²Природно-математички факултет, Скопје, Р. Македонија

Апстракт. Во време на забрзан технолошко-технички развој, областите веројатност и статистика претставуваат неизбежен дел од секојдневието и професионалното работење. Тие имаат широка примена, како во природните науки, така и во техничките и инженерските струки, информациските технологии, економијата и финансиите. Во трудот е направен преглед на наставните програми во гимназиското средно образование и некои од техничките факултети, и согледана е потребата од изучување на одредени поими од веројатност и статистика во гимназиското образование, за полесно совладување на одредени предмети на техничките факултети.

Клучни зборови: Веројатност, статистика.

ВОВЕД

Како универзитетски предавачи по предметите *Веројатност*, *Статистика* и предмети кои се тесно поврзани со овие две области од математиката или бараат нивно предзнаење, често наидуваме на потешкотии при изведување на наставата. Имено, голем дел студентите имаат проблеми при совладување на материјата, а тоа се одразува на резултатите на испитите по соодветните предмети. Причините за тоа се најразлични, тргнувајќи од самата апстрактност на материјата, па сè до недоволните предзнаења добиени во претходните нивоа на образование. Во овој труд ќе направиме краток преглед на наставните програми на техничките факултети на некои од македонските универзитети, поконкретно на предметите поврзани со веројатност и статистика. Ќе дадеме наше согледување од досегашното искуство како предавачи, ќе посветиме посебно внимание на деловите од веројатност и статистика што се изучуваат во основното и средното гимназиско образование, ќе ги пренесеме искуствата на нашите колеги од средните училишта околу реализацијата на наставните теми, и на крајот, ќе се обидеме да дадеме некои насоки за поуспешно совладување на темите од веројатност и статистика во средното гимназиско образование. Наша цел е да ги направиме попристапни за средношколците наставните теми поврзани со овие предмети. Тоа е возможно со мали корекции на пристапот и методиката во наставата. Се разбира, на тој начин и универзитетите ќе добијат студенти кои се веќе претходно подготвени да се соочат со новите предизвици. И на крај, не помалку важно е да ја потенцираме потребата од поврзување на наставниот материјал со практичните проблеми, односно задачите кои секојдневно се решаваат од страна на поголем број перспективни струки и профили во бизнисот од областите на информатичките науки и технологии, софтверското инженерство, анализа на податоци, голем број финансиски области и слично.

ЗАСТАПЕНОСТ НА ПРЕДМЕТОТ ВЕРОЈАТНОСТ И СТАТИСТИКА НА ФАКУЛТЕТИТЕ НА МАКЕДОНСКИТЕ УНИВЕРЗИТЕТИ

Ќе се задржиме на дел од факултетите кои во своите наставни програми ги содржат предметите Веројатност, Статистика или Веројатност и Статистика. Имено, на повеќето универзитети во државата овие предмети се дел од техничките факултети, а Статистика се изучува и на повеќето економски факултети. Содржините што се изучуваат по факултетите се разликуваат, но главно сите ги содржат основните концепти, дефиниции, резултати и примери. Некои од универзитетите (државни и приватни) и факултетите, кај кои се застапени предметите, се наведени подолу:

- Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје
 - Природно-математички факултет
 - Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство
 - Факултет за електроника и информациски технологии
 - Машински факултет
 - Градежен факултет
 - Економски факултет
- Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
- Универзитет во Тетово
- Меѓународен Балкански Универзитет, Скопје
- ФОН Универзитет, Скопје

Ова се само дел од универзитетите и факултетите. Да напоменеме дека Статистиката е вклучена во студиската програма и на други факултети, во предмети како *Статистика за Бизнис*, *Статистика за Менаџмент*, *Статистика за јавни односи* и.т.н.

Дел од факултетските предмети кои се тесно поврзани или за кои се потребни предзнаења од веројатност и статистика (задолжителни или изборни)

Освен како базични области, веројатноста и статистиката се потребни и за многу предмети кои се наоѓаат во погорните години на студиските програми на многу од техничките факултети. Тука ќе наведеме дел од тие предмети, дадени по соодветните факултети.

Природно-математички факултет

- Случајни процеси
- Временски серии
- Актуарска математика
- Стохастичко моделирање
- Статистички софтвер
- Биостатистика
- Статистика за географи
- Теорија на информации
- Операциони истражувања
- Теорија на игри

Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство

- Основи на теоријата на информации
- Вовед во случајни процеси
- Бизнис статистика
- Вештачка интелигенција

- Бази на податоци
- Вовед во науката за податоци
- Криптографија
- Модерни трендови во роботика
- Компјутерски мрежи и безбедност
- Машинско учење
- Податочно рударство
- Статистичко моделирање
- Вовед во анализа на временските серии
- Операциони истражувања

Факултет за електроника и информациски технологии

- Теорија на информации
- Мерења во електротехника
- Дигитални телекомуникации 1 и 2
- Основи на телекомуникации
- Бежични телекомуникации
- Машинско учење
- Системи на вештачка интелигенција во електроенергетика

Меѓународен Балкански Универзитет, Скопје

- Податочни комуникации и мрежи
- Телекомуникации
- Податочно рударство

Во сите наведени предмети, без разлика на факултетот на кој се слушаат, целите на наставата можат да бидат исполнети само доколку студентот има добри предзнаења од Веројатност и статистика. За жал, на дел од факултетите, во соодветните предмети, заради малиот број часови и обемот на наставната програма, површно се обработуваат само дел од основните содржини од веројатност и статистика (често базичниот предмет е избран, па заради тежината студентите го избегнуваат) и се преминува на обработка на стручните содржини, при што студентите имаат недостаток од основите за совладување на материјалот. Ова е можеби и клучниот показател за потребата дел од содржините да бидат воведени порано и солидно да бидат одработени во средното образование.

СОГЛЕДУВАЊА ОД ДОСЕГАШНОТО ИСКУСТВО КАКО ПРЕДАВАЧИ

Од повеќегодишното искуство како предавачи, од разговорите со нашите колеги од другите факултети во државата и странство, дојдовме до некои согледувања кои се базираат на работата со студентите во континуитет. Имено, истите проблеми се појавуваат во секоја следна генерација. Студентите имаат проблеми при совладувањето и полагањето на Веројатност и Статистика поради:

1) *Комплексноста и апстрактноста на предметот (предметите)*

Ова првенствено се однесува на Веројатноста. Самата дефиниција на просторот на веројатност и аксиоматиката се апстрактни. Студентите не се навикнати на ваков пристап, да се конструира “од нула” цел систем во кој важат одредени правила.

2) *Недоволните општи математички предзнаења*

Со ова се мисли на вкупните математички предзнаења стекнати во рамките на основното и средното образование.

3) *Низок степен на усвоеност и лош квалитет на знаење*

Истото директно влијае на неисполнување на целите на наставните програми, неразбирање на поимите и основните резултати од веројатност и статистика што учениците ги добиваат во средното образование, како дел од предметот Математика.

На ова посебно ќе се осврнеме во понатамошниот дел од текстот.

„ВЕРОЈАТНОСТ И СТАТИСТИКА” ВО ОСНОВНОТО И СРЕДНОТО ГИМНАЗИСКО ОБРАЗОВАНИЕ

Во основното образование, веројатноста и статистиката постепено се воведуваат преку *работа со податоци*, користејќи техники, модели и алатки соодветни на возраста на учениците.

Во средното образование, веројатноста и статистиката се дел од наставните програми по предметот математика во трета и четврта година, за реформираното гимназиско образование.

Во трета година, на овие области е посветена третата тема од референтниот учебник [1], со наслов Елементи од комбинаторика и веројатност, која ги содржи следните наставни единици:

- Комбинаторика
- Математичка индукција
- Варијации, Пермутации, Комбинации
- Биномна формула
- Веројатност
- Експеримент. Настан. Статистичка веројатност
- Множество на случајни настани
- Класична дефиниција за веројатноста

Во четврта година, на веројатноста и статистиката се посветени четвртата и петтата тема, соодветно, од референтниот учебник [2], односно:

Тема 4. Веројатност

- Случајни настани и веројатност
- Релации и операции во множество на елементарни настани
- Основни и други својства на веројатноста
- Условна веројатност
- Независност на случајни настани
- Случајни променливи од дискретен тип
- Бројни карактеристики на случајните променливи

Тема 5. Статистика

- Проверка на статистички хипотези
- Методи на статистичко заклучување
- Хипотези: нулта и алтернативна, проста и сложена. Грешки
- Избор на тест-величина (тест-статистика). Критичен домен
- Тестови за просечна вредност
- Тест за математичко очекување при позната дисперзија (z-тест)
- Тест за математичко очекување при непозната дисперзија (t-тест)
- Тест за еднаквост на математички очекувања при познати дисперзии
- Тест за еднаквост на математички очекувања при непознати дисперзии
- Тестови за дисперзија

- Тест за вредноста на дисперзијата (χ^2 -тест)
- Тест за еднаквост на дисперзии (F-тест)
- Тест за независност на обележја
- Тест за согласноста на емпириските со очекуваните честоти
- Табели на контингенција

Реализација на наставните теми

Во разговор со колегите математичари од средното образование и од нивното долгогодишно искуство, дојдовме до следните општи заклучоци:

- Материјалот во III година се покрива целосно и успешно.

- Делот за Веројатност во IV година, наставната тема 4, се реализира релативно успешно, со покривање ооднад 80% од предвидениот материјал.

- Делот за Статистика во IV година, наставната тема 5, се поминува само информативно.

Од информациите добиени од колегите, причините за тоа се следните:

Учебникот е напишан за неделен фонд од 4 часа, а не за 3 часа како што е состојбата во моментот. Статистика е последната тема во учебникот и скоро секогаш недостасува време темелно да се обработи целата. Дополнителен проблем е што наставата во IV година и така е веќе скратена со организација и полагање на државната матура.

Учебникот е напишан на малку повисоко ниво, што претставува проблем, како за учениците, така и за професорите. Токму поради ова, неретко професорите, како домашна работа им даваат на учениците самите да ја научат лекцијата, а потоа еден од нив ја презентира пред останатите во класот. Оваа неметодска практика значително влијае на совладувањето на материјалот и ученикот со тоа се соочува малку подоцна, за време на неговото студирање.

НАСОКИ ЗА ПОУСПЕШНО СОВЛАДУВАЊЕ НА ТЕМИТЕ ОД ВЕРОЈАТНОСТ И СТАТИСТИКА ВО СРЕДНОТО ГИМНАЗИСКО ОБРАЗОВАНИЕ

На крајот, ќе дадеме некои наши сугестии за кои мислиме дека би помогнале за поуспешно восприемање на веројатноста и статистиката во средното образование. На тој начин и универзитетите ќе добијат студенти кои успешно ќе се справат со соодветните академски курсеви.

Прво, сметаме дека е добро да се даде предност на темите од веројатност и статистика во однос на други теми во учебниците. Посебно водени од применливост на предметот во професионалните ангажмани по завршувањето на високото образование. Голема би била помошта за идните студенти ако добро се совладаат основите. Причината за тоа е специфичноста и „неповрзаноста“ на овие теми со претходните теми што се изучувале по предметот Математика во основното и средното образование. Останатите теми во учебниците имаат одреден континуитет, учениците можат полесно да се снајдат во нив, усвојувањето на знаењата оди побрзо и затоа тие можат да се остават за подоцна ил и дури и да се поминат побрзо.

Второ, на јавни дебати, на кои ќе бидат повикани и претставници од Министерството за образование и наука, да се образложи потребата од зголемување на фондот на часови по Математика. Додека не се успее во ова барање, за надополнување на малиот фонд на часови, професорите можат да ги користат часовите предвидени за додатна и дополнителна настава.

Трето, за подобри, поинспиративни и покреативни предавања, професорите можат да користат дополнителна литература, компјутерски програми, Youtube прирачници и други

извори, најдобро со компјутерска поддршка од готови статистички алатки, со цел да се илустрира практичната примена на материјалот кој се изучува.

Четврто, на квалитетот позитивно би придонеле и разни обуки и семинари за средношколските професори. Како организатор на овие обуки и семинари може да се јави Сојузот на математичари на Македонија (СММ), во соработка со високообразовните институции во државата и МОН.

Потоа, петто, но не и последно, мошне е важно на учениците да им се укаже на вистинската потреба од предзнаењата од предметот Веројатност и статистика. Да се мотивираат и самостојно да покажат поголем интерес. Еден начин тоа да се постигне е континуирана комуникација со компании од стопанството кои имаат тимови кои користат веројатност и статистика во секојдневното работење. Не е важно дали ќе се тоа кратки посети, организирани гостувања и презентации или краткотрајни практики, средбата со луѓе кои создаваат општествени добра користејќи ги своите знаења од веројатност и статистика е инспиративна работа за постигнување подобар успех. Банки, осигурителни компании, инвестициски фондови, пензиски фондови, оптимизирање на производствени фабрички процеси и се што е врзано со напредните технологии и компјутерите, програмирањето и создавањето апликации, анализата на податоци, предвидувањата на пазарот и уште многу, многу други можности и перспективи се отвораат, за скоро секоја професија, која може да ја препознае важноста на модерните насоки во развојот на математика преку предметот Веројатност и статистика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Митевска Ј., Трајков И., Грибовска-Поповиќ Л., Математика за трета година на реформираното гимназиско образование, Просветно дело, Скопје, 2003
2. Митевска Ј., Грибовска-Поповиќ Л., Манова-Ераковиќ В., Митрушева Ф., Математика за четврта година на реформираното гимназиско образование, Просветно дело, Скопје, 2004

The need of studying probability and statistics in High school education, as a preparation for the university courses

Delcho Leshkovski¹, Aneta Gacovska-Barandovska²

¹International Balkan University, Skopje, North Macedonia

²Faculty of Natural Science and Mathematics, Skopje, North Macedonia

Abstract. In a time of rapid technological and technical development, the areas of probability and statistics are an inevitable part of everyday life and professional work. They are widely used in the natural sciences, as well as in the technical and engineering professions, information technologies, economics and finance. The curricula of the High school education and some of the technical faculties have been reviewed and for better understanding of certain subjects studied at the technical faculties, the need of studying certain notions of probability and statistics in the High school education has been recognized.

Key words: Probability, statistics.