



Софийски университет „Свети Климент Охридски”

Факултет по математика и информатика

Дипломна работа

за получаване на образователно-квалификационна степен „магистър”

на тема:

Проектно-базирано обучение
по математика в условие на обучение
от разстояние в електронна среда

Изготвила:

Петя Григорова

Факултетен номер: 25902

Специалност: Технологии за обучение по математика и информатика

Научен ръководител:

гл. ас. д-р Борислава Кирилова

гр. София, 2024 г.

Съдържание

1. Увод.....	5
<hr/>	
.....	5
1.1. Въведение.....	5
1.2. Цел, задачи и хипотеза на дипломната работа.....	6
1.3. Структура на дипломната работа.....	7
2. Дистанционно обучение.....	8
<hr/>	
.....	8
2.1. Предимства и недостатъци.....	8
2.1.1. Предимства.....	8
2.1.2. Недостатъци.....	9
2.2. Видове дистанционно обучение.....	11
2.2.1. Синхронно обучение.....	11
2.2.2. Асинхронно обучение.....	11
2.2.3. Хибридно обучение.....	12
2.3. Характеристики.....	12
2.4. Ефективност.....	13
2.5. Дистанционното обучение при изготвяне на дипломната работа.....	15
3. Проектно-базирано обучение.....	16
<hr/>	
.....	16
3.1. Въведение.....	16
3.2. Дефиниция и характеристики.....	16

3.3. Предизвикателства при приложението	18
3.4. Оценяване.....	19
3.5. Приложимост в реалния живот	20
3.6. ПБО в математиката	21
3.7. ПБО при обучение от разстояние	22
4. Избор на тема за ПБО.....	23
<hr/>	
.....	23
4.1. Важност на избора.....	23
4.2. Анализ на УП за ПП по математика	23
4.2.1. Предложено съотношение при формиране на оценка за модул.....	23
4.2.2. Препоръчително разпределение на часовете	24
4.2.3. Теми, подходящи за работа по проекти	26
4.3. Тема за проекта от експеримента и причини за избора ѝ.....	29
5. Експеримент върху приложение на ПБО.....	30
<hr/>	
.....	30
5.1. Въведение	30
5.2. Информация за контролната и експерименталната групи.....	30
5.2.1. Сравнимост на групите.....	31
5.2.2. Знания преди експеримента	31
5.3. Задаване и цел на проекта.....	31
5.4. Средства, използвани от учениците.....	37
5.5. Примерен завършен проект	40
5.6. Резултати от изследването	40

6. Заключение	48
<hr/>	
.....	48
6.1. Обобщение на постигнатите резултати	48
6.2. Възможности за бъдещо развитие	48
7. Използвана литература	49
8. Приложения.....	53
<hr/>	
.....	53

Списък на фигурите

Фиг. 1. Разпределение на оценяването за модули 1 до 3.....	24
Фиг. 2. Разпределение на оценяването за модул 4.....	24
Фиг. 3. Разпределение на часовете за модул 1	25
Фиг. 4. Разпределение на часовете за модул 2	25
Фиг. 5. Разпределение на часовете за модул 3	25
Фиг. 6. Разпределение на часовете за модул 4	26
Фиг. 7. Тема „Статистически изводи“ от модул 4	32
Фиг. 8. Изчисление на нормално разпределение във Wolfram	38
Фиг. 9. Изчертаване графиката на нормално разпределение във Wolfram.....	38
Фиг. 10. Приложение на формула BINOM.DIST в Excel	39
Фиг. 11. Приложение на формула BINOM.DIST.RANGE в Excel.....	39
Фиг. 12. Приложение на формула STANDARDIZE в Excel.....	39
Фиг. 13. Приложение на формула NORM.DIST и NORM.S.DIST в Excel	39
Фиг. 14. Приложение на формула NORM.INV в Excel	39
Фиг. 15. Въведени оценки на контролна група в Jasp	42
Фиг. 16. Въведени оценки на експериментална група в Jasp.....	43
Фиг. 17. Резултати от теста на Ман-Уитни.....	44
Фиг. 18. Резултати преди и след ПБО на контролната и експерименталната групи	47

1. Увод

1.1. Въведение

Във връзка с развилата се пандемия от COVID-19 през изминалите години във всички училища в България се налага обучение от разстояние в електронна среда. Поради това е необходимо цялостно изменение на използваните технологии и подходи при преподаване на учебния материал, както и анализ на прилагането на такива в познатия ни досега вид. Това е и темата на настоящата дипломна работа - използването на проектно-базиран подход в условие на обучение от разстояние в електронна среда. Тя е по-конкретно насочена към приложението му в часовете по математика в зависимост от придобиването на знанията през различните форми на обучение.

Фокусът на работата е върху плюсовете и минусите на подхода, както и представянето и резултатите на учениците изцяло обучавани в електронна среда спрямо тези в присъствена. В нея не се включва анализ на приетото на по-късен етап и масово наложило се хибридно обучение. В следващите глави често терминът „обучение от разстояние в електронна среда“ за краткост е заменен с „дистанционно обучение“, взимайки предвид единствено формата на обучение. За цялостност са проучени и описани различните видове дистанционно обучение, приложените в учебното място подходи, както и проектно-базираното обучение в неговата същност и конкретната му имплементация в часовете по математика за периода на изпълнение.

В дипломната работа са реализирани две приложения на проектно-базираното обучение. Разликите им се основават на наложения за периода вид присъствено или дистанционно обучение. Темата на извършения проект е “Статистически анализи и изводи“ съответно подготвен за ученици от 12 клас профилирана подготовка по математика.

При съставяне на проектите са следвани основните стъпки за изграждането им, описани от Р. Купър и Е. Мърфи (Cooper & Murphy, 2016). Приложени са модели и са използвани примерни документи от утвърдения в сферата на проектно-базираното обучение “Институт за образование Бък” (Buck Institute for Education, 2021). За цялостното поставяне на проекта е използвана образователната платформа “Moodle”.

При изготвянето на всеки от ученическите проекти се използват множество други средства¹ като екипите самостоятелно избират кои от представените такива ще са им необходими или проучват алтернативни.

Разработката в дипломната работа може да бъде използвана от учители по математика и студенти, обучаващи се за такива, както и да даде насока на учителите, желаещи да приложат проектно-базираното обучение при обучение от разстояние в електронна среда.

1.2. Цел, задачи и хипотеза на дипломната работа

Целта на дипломната работа е да **изследва до каква степен проектно-базираното обучение (ПБО) е приложимо успешно по време на обучение от разстояние в електронна среда**. Обект на изследването са ученици от 12 клас, а предмет са учениците от Първа частна математическа гимназия.

Задачите, които се поставят в дипломната работа за постигането на целта ѝ, са:

1. Да се проучи литературата по темата на дипломната работа, която включва следната тематика:
 - проектно-базираното обучение (ПБО);
 - обучението от разстояние в електронна среда (ОРЕС);
 - изследването като научен подход.
2. Да се анализират учебните програми и да се:
 - опишат основните изисквания от МОН за профилирана подготовка;
 - предложат теми, подходящи за ПБО.
3. Да се създаде и приложи проект в една от избраните теми, което включва:
 - избор на темата на проекта;
 - подбор на експериментална и контролна групи;
 - подготвяне на допълнителни материали;
 - задаване на заданието на проекта;
 - събиране на резултатите от проекта.

¹ В глава 5 е налично подробното им описание.

4. Да се анализират резултатите от експеримента и направят изводи за приложимостта на ПБО.

Основната хипотеза на дипломната работа се основава на основните характеристики на проектно-базираното обучение, при което учениците самостоятелно правят проучвания и прилагат придобитите знания в реална ситуация. Очакването е, че няма да има съществени разлики в резултатите на учениците в присъствена и на тези в дистанционна форма на обучение. Потвърждаването на поставената хипотеза ще означава, че проектно-базирания подход е подходящ за приложение (с текущото ни разбиране за него) по време на обучение от разстояние в електронна среда. Отхвърлянето на хипотезата, от друга страна, ще означава невъзможността на приложението на подхода при разглежданите условия или поне не и в избраната тема и/или в описания вид. За потвърждаване или отхвърляне на хипотезата се използват количествени оценки (оценките на учениците по статистика преди и от проекта), а при анализа са взети предвид и качествени оценки (самооценка и коментари от страна на учениците).

1.3. Структура на дипломната работа

Дипломната работа представя йерархичното подредено съдържание от следващите глави.

1. Увод – Съдържа информация за актуалност на проблема и начални бележки за темата на дипломната работа. Представени са целта, последвана от обект и предмет на изследването, и произтичащите от нея задачи. Поставена е хипотезата.

2. Дистанционно обучение – Представени са дефиницията, видовете, характеристиките, ефективността, плюсовете и минусите му.

3. Проектно-базирано обучение – В тази глава е описана същността на ПБО, приложимостта в математиката, в реалния живот, по време на обучение от разстояние в електронна среда и характеристиките на подхода.

4. Създаване на УП за ПБО – Съдържа частична информация от представените от МОН програми за ПП по математика и избор на тема за ПБО след направени анализи на програмите.

5. Експеримент върху приложение на ПБО – В главата са описани основните стъпки при направеното математическо изследване. Представен е използвания проект.

6. Заключение – Съдържа описание на постигнатите резултати и извод за направената хипотеза. Налични са и идеи за възможностите за бъдещо надграждане и/или подобряване на проекта.

7. Използвана литература – Описание на използваните при изготвянето на дипломната работа източници.

8. Приложение – Прикрепени са допълнителни за работата снимки/копия на документи и допълнително изготвени такива.

2. Дистанционно обучение

Обучението от разстояние в електронна среда (ОРЕС), познато още като дистанционно обучение, е *образователен процес, при който значителна част от обучението се ръководи от някого, отдалечен в пространството или във времето от обучавания* (Collis, 1993). Също така може да бъде заявено, че *дистанционно обучение имаме, когато преподавателят и обучаващите се са отделени физически и когато технологиите (звук, картина, печатни средства и др.), често пъти в съчетание с директно общуване, се използват за осъществяване на връзка между двете страни* (В. Willis, 1997). При прилагането на коя да е форма на обучение преподавателят трябва да е наясно с нейните плюсове и минуси за успешното ѝ прилагане върху обучавания/те.

2.1. Предимства и недостатъци

2.1.1. Предимства

В зависимост от вида, дистанционното обучение има различни положителни страни. Според Кийгън (Keegan, 1996) положителните страни се свеждат до лесното споделяне на ресурси, подобрения достъп на учениците до преподавателите, подобреното съдържание на курсовете и цялостното подобро качество на образованието, което се свежда до потенциала за продължаване на мисията и целите на институцията и възползване от преимуществата на отдалечеността като удобното събиране на данни и провеждане на експерименти. Според Портър (Porter, 2004) плюсовете на обучението от разстояние включват гъвкавост на графика, удобство и разнообразието на материали спрямо различните стилове на учене.

Авторите изтъкват различни положителни страни на обучението от разстояние в електронна среда, които най-общо може да бъдат обобщени като:

- Гъвкавост и удобство – учениците имат възможността да достъпят необходимите материали по всяко време и от всяко място;
- Достъпност – обучаемите не пропускат нови уроци и задачи поради пътуване на семейството или здравословни причини и знаят как лесно и бързо да се свържат с учителя си при въпроси;
- Персонализирано обучение – дава възможност за разнообразие от материали по една тема, мигновено поставяне на различни задачи на ученици спрямо справянето им с предходни такива, както и самостоятелно придвижване напред по материала;
- Съвместна работа – обучението от разстояние дава възможности за лесна колаборация не само на ученици от същата паралелка, а и клас, училище, държава, дори глобално.

Въпреки силните страни на дистанционното обучение, важно е да се спомене, че неговата ефективност може да варира в зависимост от фактори като качеството на дизайна на обучението, технологичната инфраструктура и поддържащите системи. Справянето с предизвикателства като поддържане на ангажираността на учениците е от решаващо значение за успеха на обучението от разстояние.

2.1.2. Недостатъци

Дистанционното обучение има много плюсове, но също така има и своите предизвикателства и недостатъци. Според Недкова (Недкова, 2012) най-типичните са техническите затруднения, недоброто техническо качество на учебните пакети и проблемите при тяхното разпространение, недостатъчното квалифицирана помощ на менторите, липсата на самоконтрол на обучаемите и липсата на обратна връзка между институции и потребители. Според Макмудович (Makhmudovich, 2023) негативните страни могат да се обобщят до това, че е неподходящо за области на обучение, съществен аспект от които е комуникацията с хората и работата в екип, включва проблеми с контрола на индивидуалния напредък на учениците, недостатъчната компютърна грамотност и значителното теоретизиране на обучението.

Изтъкваните различни негативни страни на ОРЕС могат да бъдат обобщени като:

- Ограничена комуникация – някои ученици срещат затруднения при изграждането на връзки и включването в дискусии без физическото присъствие на съученици и учители, което може да доведе до чувства на изолация;
- Технически проблеми – слабата интернет връзка, софтуерни проблеми и хардуерни ограничения могат да нарушат учебния процес, тъй като не всеки обучаем има достъпът до необходимото качество на технологиите;
- Дисциплина и мотивация – справянето с разпределението на времето и задържането на вниманието изисква повече усилия от страна на учениците;
- Ограничени лабораторни упражнения – някои дисциплини изискват практически и лабораторни упражнения, които са предизвикателство за преподаване от разстояние;
- Зависимост от технологиите и умора – ученици със затруднения при работата с различни технологии трудно се адаптират към онлайн среда, която като цяло често води до умора, напрежение в очите и други здравословни проблеми;
- Оценяване и преписване – дистанционната среда предоставя повече възможности за плагиатство и преписване и затруднява честното оценяване;

Благодарение на информираността за плюсовете и минусите на обучението от разстояние преподавателят има възможността да ограничи недостатъците чрез различни средства, честа обратна връзка и комуникация с учениците. По този начин обучаемите могат да се възползват от положителните страни, които тази форма предоставя.

Ефикасността на дистанционното обучение зависи също и от имплементацията му в учебния процес и неговия вид.

2.2. Видове дистанционно обучение

В зависимост от времето и мястото, в които е процесът на обучение, дистанционното обучение може да се раздели на различни категории. (Distance education definitions, n.d.) Преподавателите, учащите и учебният материал могат да си взаимодействат по различно време. Най-общо обучението от разстояние се разделя на два основни вида: синхронно и асинхронно. При синхронното обучение всички ученици са едновременно “на линия” във виртуална класна стая и нужната информация се предоставя в реално време. При асинхронното обучение учениците имат възможността да достъпват нужните материали за курса спрямо собствения си график. Обучение, при което се срещат онлайн и традиционната среда, се нарича хибридно обучение. Този вид обучение може да включва синхронно или асинхронно дистанционно обучение.

2.2.1. Синхронно обучение

Синхронното обучение се отнася до вид образователни инструкции, които се провеждат в реално време, където инструктори и ученици се ангажират помежду си едновременно. В този формат на обучение участниците са свързани по едно и също време, физически или виртуално, което позволява незабавно взаимодействие и комуникация. Методите за синхронно обучение могат да включват лекции на живо, видео конференции, часове с използване на интерактивни бели дъски, виртуални лаборатории или симулатори, уебинари и интерактивни дискусии.

2.2.2. Асинхронно обучение

Асинхронното обучение се отнася до вид образователна инструкция, при която учениците се ангажират с учебните материали и дейности по различно време. За разлика от синхронното обучение, при което участниците са свързани в реално време, асинхронното обучение позволява гъвкавост по отношение на това кога обучаемите имат достъп до съдържание и изпълняват задачи. Методите за асинхронно обучение могат да включват записи на лекции и презентации, форуми за дискусии, онлайн тестове и задания и модули за учене с индивидуално темпо.

2.2.3. Хибридно обучение

Хибридното обучение, известно още като смесено, е подход, който съчетава традиционното преподаване лице в лице в класната стая с онлайн учебни дейности. Този модел има за цел да използва силните страни както на традиционното, така и на обучението от разстояние, осигурявайки гъвкаво и динамично образователно изживяване. Методите за хибридно обучение могат да включват комбинация от описаните вече техники за преподаване от разстояние.

2.3. Характеристики

Според Холмбърг (Holmberg, 1995) основните характеристики на дистанционното обучение са:

- Използване на предварително съставени курсове като основа на обучението;
- Наличие на двустранно организирана комуникация между ученика и организацията;
- Планирано и напълно индивидуално обучение;
- Ефективност на обучението чрез масова комуникация;
- Обучението от разстояние като междинна форма на водене на дидактична беседа.

Характеристиките на обучението от разстояние имат своите специфики спрямо вида на обучението. За целите на дипломната работа е важно описанието на ключовите такива при синхронно обучение. Те включват:

- Взаимодействие в реално време – участниците се ангажират едновременно с учебните материали и един с друг, насърчавайки незабавна комуникация и обратна връзка;
- Структуриран график – следване на зададен график с конкретни часове за сесии на живо, класове или дискусии;
- Дейности, водени от преподавател – учителите играят активна роля в насочването на учебния опит, воденето на дискусии и адресирането на въпроси в реално време;

- Възможности за сътрудничество – средите за синхронно обучение могат да включват дейности за сътрудничество, като групови дискусии, проекти или интерактивни упражнения;
- Ангажираност и участие – от участниците се очаква да участват активно по време на сесиите на живо, като насърчават ангажираността и чувството за общност сред обучаемите.

Тези ключови характеристики предпоставят обстановка за успешното прилагане на проектно-базираното обучение.

2.4. Ефективност

Изследванията, сравняващи дистанционното с традиционното обучение, показват, че *преподаването и ученето от разстояние може да бъде също толкова ефективно, колкото и традиционното обучение, стига да се използват подходящи за поставените цели технологии и методи, да има взаимодействие между студентите и да има обратна връзка между преподавателите и студентите* (Moore & Thompson, 1990) (Moore M. G., 1991).

(Mielke, 1999) описва пет елемента, които са необходими, за да бъде обучението от разстояние успешно:

- Мотивация на преподавателя – интересът на преподавателя и подкрепата на учебното заведение са важни условия за успех;
- Организация – учебният материал трябва да бъде подготвен предварително, да бъдат планирани часове и възможности за промяна. Необходимо е да се обърне внимание на всеки детайл, преди да започне същинското обучение;
- Добро взаимодействие с учащите – какъвто и метод на преподаване от разстояние да се използва, преподавателят трябва да осигури добри възможности за взаимодействие между себе си и между всички участници в курса;
- Разбиране на технологията, която се използва – преподавателят и учащите трябва да разбират и да могат да работят с технологиите, използвани в курса на обучение;

- Поддържащ персонал – необходима е помощта на разработчици, дизайнери и технически персонал за успешното прилагане на курса на обучение.

Ефективността на обучението от разстояние варира и спрямо обучаваните и вида на дистанционното обучение. Може да бъде направено сравнение на успеваемостта както на обучението от разстояние спрямо традиционната форма на обучение, така и между различните видове дистанционно обучение.

Според изследване на Вердуин и Кларк (Verduin & Clark, 1991), сравняващо дистанционното обучение с присъственото обучение, преподаването и ученето от разстояние може да бъде толкова ефективно, колкото и традиционното обучение, когато използваните методи и технологии са подходящи за учебната задача, има взаимодействие от ученик към ученик и навременна обратна връзка от учител към ученик.

Изследването на Бери (Berry, 2017) показва съществуването на значителна разлика в резултатите на учениците. Обучаваните асинхронно гимназисти получават значително по-високи оценки в края на курса и значително по-високи резултати на изпита по алгебра. Резултатите не могат да бъдат разгледани като абсолютно доказателство за по-успешното приложение на един от видовете обучение от разстояние, тъй като в изследването си Бери изрично казва, че поради политиката на институцията учениците, които не се справят с асинхронната форма биват прехвърлени в синхронна форма.

Антъни и Томас (Anthony & Thomas, 2020) са обобщили избора на вид обучение от разстояние така *Въпреки че са необходими повече изследвания, наличните доказателства сочат, че е малко вероятно напълно асинхронното или напълно синхронното онлайн обучение да е добро решение за училища и ученици. Вместо това комбинация от тези дейности, с повече надзор и честни проверки за по-малките учащи, вероятно води до най-добри резултати.*

През 2021 е направено изследване (Fabri, Mendzheritskaya, & Stehle, 2021) върху това как синхронното и асинхронното обучение се характеризират от учениците и учителите по отношение на прилаганите методи на преподаване. Описателните резултати от него показват, че лекциите и презентациите са били най-разпространеният

метод – записвани на видеозаписи за предимно асинхронните групи и на живо чрез видеоконферентна връзка за предимно синхронните групи. Практическата работа е докладвана като най-рядка във всички групи.

Това показва нейната необходимост за успешното реализиране на обучението от разстояние и поставя началото на изследване върху един от основните начини за поставяне на практически задачи – проектно-базираното обучение.

2.5. Дистанционното обучение при изготвяне на дипломната работа

След обявяването на задължителното обучение от разстояние в електронна среда в страната от март 2020 бързо се наложи необходимостта от промяна на типа обучение. Първото решение на училищната администрация включва имплементиране единствено на асинхронно обучение, което продължава до края на 2020 учебна година.

Поради продължената епидемична обстановка и проблемите на учениците по време на асинхронното обучение през 2020/2021 учебна година се избира редуване на присъствено и дистанционно обучение. Присъственото е имплементирано с елементи на хибридно такова, а дистанционното като синхронно с елементи на асинхронност. Почти точно казано дистанционните часове биват разделени така, че една трета от тях са асинхронни, а останалите се осъществяват като синхронни чрез онлайн среща на класа с преподавател в съответната виртуална класна стая.

След пореден пик на заболяемостта от COVID-19 през 2021/2022 учебна година отново се прилага редуване на присъствено и дистанционно обучение. В този период обучението се осъществява изцяло синхронно. Тогава е и поставен проекта в Първа частна математическа гимназия с експерименталната група, която се състои от двадесет и три ученици от единствената паралелка 12^{-ти} клас на гимназията. В следващата учебна година часовете се провеждат изцяло присъствено, когато проекта е поставен и на контролната група – деветнадесет ученици от 12^{-ти} клас на същата гимназия.

Планираното проектно-базирано обучение е променяно спрямо описаните периоди, класове и възможностите му за реализация. Описан в тази дипломна работа е единствено проекта от последните две години. Преди да бъде заложен конкретния проект, в следващата точка е описано какво представлява проектно-базираното обучение, необходимите стъпки за използването му в учебния процес както и неговите плюсове и минуси.

3. Проектно-базирано обучение

3.1. Въведение

Проектно-базираното обучение (ПБО) е метод на преподаване, с помощта на който учениците придобиват знания и умения като работят за определен период от време върху сложен, представляващ интерес за учениците въпрос, проблем или предизвикателство от реалния живот. Времето за работа може да варира от седмица до цял срок. В хода на работата се дават текущи оценки, а крайните резултати се оценяват по критерии за качество. В края на поставеното време за работа учениците показват техните знания и умения като правят презентация или представят краен продукт пред публика.

Проектно-базираното обучение е един от най-подходящите методи, защото се основава на проект за развитие на познавателните и творчески умения на учениците и на способностите им за развитие на критическо мислене при прилагане на научните знания за решаване на практически проблеми. То води до по-дълбоко разбиране и по-добро запазване на знанията. Учениците вземат самостоятелни решения в рамките на проектните параметри, планират процеса за постигане на решение и имат шанса да избират и реализират дейностите. Те имат възможността да се запознаят със същността на различни професии и да развият професионални интереси.

Методът на проектите е образователна технология, ориентирана не към интеграцията на фактически знания, а към тяхната промяна и преобразуване в нови в процеса на прилагането им в проектната работа. Активното включване на учениците в реализирането на тези проекти им дава възможност да опитват нови подходи и методи за мислене, учене и действие. Фокусът е върху практическата дейност, изпълнена чрез екипна работа, която насърчава формирането на по-задълбочено, творческо и самостоятелно мислене.

3.2. Дефиниция и характеристики

Според Институт Бък (Buck Institute for Education, 2021) проектното-базираното обучение е *метод на преподаване, при който учениците придобиват знания и умения, като работят за продължителен период от време, за да проучат и да отговорят на автентичен, ангажиращ и сложен въпрос, проблем или предизвикателство.*

Според института основните елементи, за да бъде обучението проектно-базирано са 7 – предизвикващ проблем или въпрос, продължително изследване, автентичност (проблеми от реалния живот или свързани с учениците), гласност на обучаемите, критика и проверка, рефлексия и публичен продукт.

В проучването си за основните характеристики Маркула и Аксела (Markula & Aksela, 2022) описват как *все още има неяснота сред изследователите за това какви са точните ключови характеристики или принципи на проектиране на ПБО*. Характеристиките, описани в труда, са предложените от Краджик и Шин (Krajcik & Shin, 2014) шест на брой – водещ въпрос, учебни цели (научаване на нови цели и придобиване на нови умения ключови според учебната програма), следване на научни практики, работа в екип, използване на технологични инструменти и създаване на артефакт (краен продукт).

Основните характеристики на проектно-базираното обучение могат да се обобщят като:

- Предизвикващ въпрос или проблем – оформен от смислен проблем за решаване или въпрос за отговор на подходящото ниво на предизвикателство;
- Обвързаност с реалния живот – проектите се основават на проблеми или предизвикателства от реалния свят, което прави учебния опит автентичен и значим за учениците;
- Проучване – набляга се на обучение, при което учениците активно учат чрез откритие, изследване на въпроси, проблеми или явления, свързани с темата на проекта;
- Автономност – в същността на процеса стои ученическа самостоятелност при планирането, изпълнението и оценяването на проектите, така поемайки отговорност за процеса на обучение и решенията си;
- Съвместност – насърчаване сътрудничеството между учениците при решаване на проблеми, споделяне на идеи и постигане на целите на проекта така насърчавайки работата в екип и комуникационните умения;

- Интердисциплинарни връзки – интегриране на концепции и умения от множество дисциплини, насърчавайки междупредметни връзки и предоставяйки цялостен поглед върху темата;
- Продължително изследване – дълъг период на проучване, позволяващ дълбоко навлизане в темата, задаване на сложни въпроси и изследване на множество перспективи;
- Рефлексия и метапознание – насърчаване на учениците да обмислят процеса на обучение, да идентифицират предизвикателствата и да оценят напредъка си така насърчавайки метакогнитивните умения и самосъзнанието.

Същите са следвани и при изготвянето на проекта в дипломната работа.

3.3. Предизвикателства при приложението

В книгата „Проблеми и перспективи на съвременното образование“ (Đerić, Malinić, & Đević, 2021) въз основа на преглед на различни проучвания авторите са синтезирали основните затруднения при приложението на проектно-базирания подход:

- намаляване на мотивацията на учителите по време на подготовката и изпълнението на проекта (напр. поради сложността на проектните задачи);
- трудности при избора на методология в проекти (напр. предлагане на изследвания, идеи, дефиниране на изследователски въпроси);
- незадоволителни мерки за наблюдение на напредъка на учениците с неразвити инструменти за оценка, както в процеса на подготовка и изпълнение на проекта, така и в резултатите на учениците;
- неясна и недостатъчна обратна връзка за по време на проекта;
- недостатъчно развити умения за управление на времето през подготовката и изпълнението на проекта;
- нежеланието на учениците за самостоятелно, творческо и иновативно обучение.

Идентифицирането на предизвикателствата е първата стъпка за справянето с тях. Следващият етап включва изготвяне на стратегии за преодоляването им. Предложено от авторите е предоставянето на професионална подкрепа на учителите в три основни

насоки – подпомагане работата на учителите (ръководене, насочване и предоставяне на професионална помощ на лица, екипи и организации по време на краткосрочно или дългосрочно въвеждане на образователни промени в практиката); научаване за важността и начините за формиращо оценяване и мониторинг в проекти; техники/методи за концептуализация² на изследователски въпроси. Използваната в работата стратегия за справяне с предизвикателствата включва:

- предварително проучване на същността, характеристиките и предизвикателствата на ПБО;
- анализ на учебните програми, възможностите за прилагане на метода и избор на подходяща тема;
- изготвяне на критериална матрица за оценяване на работата по проектите;
- изготвяне на карта за обратна връзка на екипната работа по проекта преди завършването му;
- разделяне на проекта на етапи по време на проектирането му;
- периодично обсъждане с учениците за тяхната мотивация, идеи и предложения за реализирането на проекта.

3.4. Оценяване

В основите на проектно-базираното обучение стои формиращото оценяване. Методът позволява на учителите често да проверяват напредъка на своите ученици и ефективността на собствената си практика. Тази форма на наблюдение и оценяване на учениците не е еднократно събитие, а включва непрекъснат и редовен процес на наблюдение и оценяване на напредъка на учениците. Според Джерич, Малинич и Джевич (Đerić, Malinić, & Đević, 2021) чрез този подход на оценяване обучаемите трябва да научат:

- целите и резултати от обучението;
- критериите, въз основа на които се оценява напредъкът;
- действителното си ниво на знания и умения;

² Концептуализация е действието или процесът на формиране на концепция или идея.

- зоната на проксимално развитие³.

Наблюдението в ПБО може да включва различни техники за рефлексия, самооценка и оценка от връстници. Пример е и един от ключовите елементи на проектно-базираното обучение – метапознанието. Попълването на карти за прогреса или задаването на въпроси като „Какво ново научи докато работи по проекта?“, „Какво те затрудни и какво се случи както трябва тази седмица?“, „От какво се гордееш най-много до сега?“ и други помага на учениците да регулират техните очаквания и представи както и да се гордеят с постигнатото.

Използването на формиращо оценяване може значително да улесни процеса на поставяне на обобщаваща оценка и да допринесе за обективността ѝ.

3.5. Приложимост в реалния живот

Една от основните задачи на преподавателите е не просто предаването на знанията от дисциплината, следвайки учебната програма, а и подготвянето на учениците за живота и бъдещата им работа. В книгата „STEAM project ideas to inspire young people” (Iglesias, Maiz, & Arrizabalaga, 2021) са представени и част от въпросите, които трябва да се зададат при съставянето на проект – *Учебната дейност изисква ли решаване проблем от реалния свят?* и *Решенията на учениците могат ли да бъдат внедрени в реалния свят?*.

Според Шварц, Тесман и Макдоналд (Schwartz, Tessman, & McDonald, 2013) благодарение на поставянето на учениците във възможности за обучение със ситуации от реалния живот, те успяват да поставят свои собствени учебни цели и да изградят собствените си взаимоотношения. Автономността, присъща на модела на ПБО, позволява обучаемите да пренесат своите умения и опит в реални ситуации и да бъдат възприемани като ценни членове на общността. Резултатите на същото изследване показват, че реалните ситуации в проектите са изградили жизненоважни умения за работното място и навици за учене през целия живот, дали са възможността на учениците

³ Според Виготски „зоната на проксимално/най-близо/ развитие” е разстоянието между действителното ниво на развитие и нивото на потенциално развитие, определено чрез решаване на проблеми с подкрепа от възрастни или в сътрудничество с връстници.

да се занимават с проблеми на общността, да изследват кариери, да взаимодействат с възрастни ментори, да използват технологии и да се ангажират с общността.

В основата на проектно-базираното обучение стои представянето на проблемни ситуации от реалния живот. Учениците често губят интерес към математиката поради абстрактното ниво на преподаването ѝ. Изправяйки учениците пред комплексен математически проблем, с който реално могат да се сблъскат в своето ежедневие, помага за развитието на интереса им към дисциплината.

3.6. ПБО в математиката

ПБО насърчава учениците да участват в дейности за решаване на проблеми, които съответстват на ситуации от реалния свят. Учениците постигат по-задълбочено разбиране за това как математиката се използва при различни обстоятелства, подобряват разбирането за важността и приложимостта на математическите концепции и развиват повече мотивация за учене.

Ползите от проектно-базираното обучение по математика се виждат и от множество направени изследвания. Според такова върху словенски ученици, по-добре с решаването на сложни математически задачи се справя групата, изучаваща чрез ПБО вместо традиционно обучаващите се (Cotič & Zuljan, 2009). Сравнение на ученици, изучаващи курсове по „математически анализ“ и „линейна алгебра“ направено през 2015 година показва значимо по-високо академично представяне на групата, изучаваща материала чрез ПБО, спрямо останалите обучаеми (Karjanto, Kairatbekkyzy, & Agee, 2015). Изредените и много други изследвания показват успехите на проектно-базираното обучение по математика и необходимостта му като подход в преподаването.

В „Преподаване на математика: Ролята на проектно-базираното обучение“ (Serin, 2023) едно от основните предимства на проектно-базираното обучение по математика е способността му да подобри критичното мислене и уменията за решаване на проблеми. Учениците се насърчават да обмислят критично, да разсъждават и да правят връзки между различни математически концепции, вместо просто да запомнят формули. Те се учат да мислят креативно, да разпознават модели и да разработват оригинални начини за намиране на решения, като работят върху сложни проблеми. Чрез задаването на учениците на проблеми от реалния свят, ПБО по математика повишава осведомеността

за математическите концепции и тяхното практическо приложение чрез укрепване на логическите разсъждения, подпомага разпознаването на модели и създаването на множество стратегии за решаване.

3.7. ПБО при обучение от разстояние

Сблъсквайки се с дистанционното обучение, преподавателите, използващи проектно-базираното обучение, може да решат първоначално да се върнат към лекции и работни листове поради новия, не тестван начин на планиране на проектите. След масовото наложено обучение от разстояние от 2020 година се натрупаха множество изследвания и сайтове с информация за успехите на ПБО дистанционно. Бък института за образование (Buck Institute for Education, 2021) също предлага своите съвети как да бъде запазено същото ниво на запитвания, въпроси, критика, размисъл и сътрудничество в среда за дистанционно обучение. Според него четирите основни неща са:

- Изграждането на лични връзки – това включва планирането на индивидуални срещи, празнуването на успехи и споделянето;
- Отделянето на време за въпроси – предизвикването на въпроси в началото на проекта, които могат да се използват и през цялата му продължителност;
- Изграждането на възможности за размисъл върху ученето през целия проект – задаването на въпроси на учениците върху това какво са научили и какво им предстои да научат;
- Отделянето на време за критика и ревизия – заделете време за представянния на чернови и работни идеи.

Едно от най-големите затруднения по време на обучението от разстояние е самоуправлението на времето. Предлагащото на учениците на дневен и/или седмичен планер за разпределение на задачите и напредъка по големи проекти би било от полза за справянето им с тази трудност. Обучаемите често изпускат крайните си срокове поради някоя от много възможни причини – не знаят как да продължат с дадена задача или идея, лесно се разсейват, не разпределят времето си подходящо или не приемат задачите сериозно. Наличието на карти за проверка към ежедневните допълнителни срещи както представените в приложения 5 и 6 са основни за справянето с проблемите, предизвикани от дистанционното обучение.

4. Избор на тема за ПБО

4.1. Важност на избора

Изборът на темата на ПБО спрямо стандартите на учебната програма гарантира, че проектът ще допринесе пряко за планираните резултати от обучението, укрепи знанията за ключови концепции и развитието на основни умения. Когато на учениците се предоставя възможност за избор на тема, се повишава тяхната мотивация и ангажираност. Това прави обучението по-приятно и насърчава активното участие. Подходящата тема позволява интегриране на основни предмети, насърчавайки интердисциплинарен подход (Кирилова, 2023). Учениците могат да прилагат знания и умения от различни предмети за решаване на проблеми от реалния живот, създавайки чувство за цел. Учебният опит е не само разумен от образователна гледна точка, а и насърчаващ любовта към ученето. Проектът подготвя учениците за успех както в академичен план, така и в техния живот.

4.2. Анализ на УП за ПП по математика

При избора на тема за ПБО е нужно да се анализират учебните програми от МОН. След обстойно разглеждане на УП за профилирана подготовка по математика⁴ (11 и 12 клас) в тази точка са представени:

- Таблици със съотношението при формиране на срочна и годишна оценка;
- Препоръчително разпределение на часовете (за НЗ, Упр., ОК, Пр.);
- Теми, подходящи за работа по проекти.

4.2.1. Предложено съотношение при формиране на оценка за модул

За модули 1 до 3 включително съответно „Геометрия“, „Елементи на математическия анализ“ и Практическа математика“ са представени еднакви таблици за разпределение на оценяването (Фиг. 1). Според нея всеки от модулите съдържа теми

⁴ Разгледаните в дипломната работа програми са актуални към 2023/24 учебна година.

подходящи за представяне чрез проекти, оценките от които е желателно да образуват 15% от цялостната оценка за модула.

Текущи оценки от работа в клас, участие в групови обсъждания и дискусии	20%
Текущи оценки от домашни работи	15%
Текущи оценки от практически задания в клас	15%
Оценки от работа по проект	15%
Оценки от писмени изпитвания	35%

Фиг. 1. Разпределение на оценяването за модули 1 до 3

За модул 4 – „Вероятности и анализ на данни“ таблицата за съотношение при формиране на срочна и годишна оценка предлага 25% да бъдат образувани чрез работа по проект (Фиг. 2). Това означава 10% повече определени за проект в модул 4, отколкото в който и да е от останалите модули.

Текущи оценки от работа в клас, участие в групови обсъждания и дискусии	20%
Текущи оценки от домашни работи	20%
Текущи оценки от практически задания в клас	25%
Оценки от работа по проект	25%
Оценки от писмени изпитвания	10%

Фиг. 2. Разпределение на оценяването за модул 4

През всеки един етап от обучението за двете години профил по математика, се предполага възможност за работа по проект, но само в един от модулите тежестта е по-голяма, което предразполага условия за по-обемен проект.

4.2.2. Препоръчително разпределение на часовете

За модули „Геометрия“ (Фиг. 3) и „Елементи на математическия анализ“ (Фиг. 4) препоръчителното разпределение не е еднакво, но съвпада в часове за практически дейности и работа по проекти – до 10 часа съответно 14% от времето. За всеки от модулите са добавени и допълнителни уточнения и предложения, които са използвани при анализа в точка 4.2.3.

Препоръчително разпределение на часовете:

За нови знания	до 20 часа	28%
За упражнения, за обобщение и за преговор	до 36 часа	50%
Практически дейности, работа по проекти	до 10 часа	14%
За контрол и оценка	до 6 часа	8%

Фиг. 3. Разпределение на часовете за модул 1

Препоръчително разпределение на часовете:

За нови знания	до 25 часа	35%
За упражнения, за обобщение и за преговор	до 31 часа	43%
Практически дейности/работа по проекти	до 10 часа	14%
За контрол и оценка	до 6 часа	8%

Фиг. 4. Разпределение на часовете за модул 2

За модул „Практическа математика“ са отделени най-много часове от всички модули за практически дейности и работа по проекти – до 15 часа, което е 20% от цялото време (Фиг. 5). Тук е важно да се наблегне на допълнителните уточнения – *Модулът има приложна насоченост. При изучаването на някои теми е препоръчително използването на подходящ софтуер.*

Препоръчително разпределение на часовете:

За нови знания	до 22 часа	31%
За упражнения, за обобщение, за преговор	до 28 часа	39%
Практически дейности, работа по проекти	до 15 часа	20%
За контрол и оценка	до 7 часа	10%

Фиг. 5. Разпределение на часовете за модул 3

Последният от модулите – „Вероятности и анализ на данни“ включва практически дейности и работа по проекти – до 12 часа, което е 23% от цялото време (Фиг. 6). Тук е важно уточнението, че изучаването му е през втория учебен срок на 12 клас и поради това въпреки по-малкото часове отделени за практика и проекти, процентното разпределение е най-голямо от всички модули за III по математика.

Препоръчително разпределение на часовете:

За нови знания	до 15 часа	29%
За упражнения, за обобщение и за преговор	до 20 часа	38%
Практически дейности, работа по проекти	до 12 часа	23%
За контрол и оценка	до 5 часа	10%

Фиг. 6. Разпределение на часовете за модул 4

На базата на добавените уточнения в УП към всеки модул и допълнителни анализи в следващата точка са описани модулите и конкретните теми, най-подходящи за ПБО.

4.2.3. Теми, подходящи за работа по проекти

Според УП *Подходящи теми за самостоятелни проекти в модул „Геометрия“ са задачи, свързани с изследване на разнообразни сечения на тела, конструиране на пространствени модели или съпоставка на аналитичен и геометричен подход при решаване на задачи.* Направените предложения включват самостоятелни проекти, които могат допълнително да бъдат преобразувани в групови такива. Темите за тела често затрудняват ученици от всякакви възрастови групи и изучаването на допълнителни материали самостоятелно/екипно (без учител) както е при ПБО би затруднило голяма част от тях. Това прави модула не невъзможен, но по-труден за избор на подходяща тема.

В допълнителните уточнения за модул „Елементи на математическия анализ“ е записано *Знанията трябва да се излагат предимно на приложно ниво. Не бива да се залита в излишно задълбаване в теорията и самоцелни подробности.* Според УП обучението е насочено за овладяване на компетентности, свързани с постигане на държавните образователни стандарти по математика за профилирана подготовка, изграждане на умения за моделиране на реални или теоретични ситуации с изучените средства, умения за интерпретиране на получените резултати и за разглеждане на поставените проблеми като съвкупност от отделни проблеми. Едно от ключовите неща е именно изграждане на умения за моделиране на реални ситуации, тъй като това е тясно свързано с ПБО. Теми от „3. Функции.“ са подходящи като включат задаване и анализ на функция с изучените знания.

Модул 3 е един от най-подходящите за избор на тема за ПБО. В УП са определени за подходящи да се разработват и оценяват с проекти чрез използване на софтуер уменията по теми 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11 и от 3.1 до 3.6. Темите от „1. Приложения на математическия анализ“ са „1.5 Най-голяма и най-малка стойност на функция.“, „1.7 Асимптоти.“, „1.8 Допирателни. Допирателни към криви от втора степен.“, „1.9 Изследване на полиномни функции. Графика.“, „1.10 Изследване на дробно-линейна функция. Графика“, а тема 1.11 не е представена в „Приложение № 79 към т. 79” – Учебна програма за профилирана подготовка по математика, изтеглена 2024 година (МОН). Темите от 3.1 до 3.6 са свързани с „3. Емпирични разпределения“ и включват „3.1 Проблем – данни – модел – изводи. Примери на реални експерименти.“, „3.2 Кодирани и трансформации на данни.“, „3.3 Емпирично разпределение и описателни статистики, изключения (аутлаери).“, „3.4 Анализ на диаграми на категорна и количествена променлива.“, „3.5 Анализ на диаграми – зависимост на две категорни променливи.“, „3.6 Диаграма на разсейване, корелационна зависимост.“.

В УП са добавени и разяснения, включващи предложения за междупредметни връзки и програми за визуализиране и анализ: *Използването на ИТ може да се осъществи при подготовката на проекти, които илюстрират наученото в темите на модула, и при разработката на проекти с данни от други области, като например география, биология, химия, физика, технологии и предприемачество.*

Предложеният софтуер включва и конкретни примери за имплементация – *Могат да се използват програми от типа електронни таблици (MS Excel, Open Office Calc, Google Spreadsheet Document), както и техни вградени команди (функции) и графични възможности, примерно:*

- *нанасяне на данни от наблюдения/експерименти в табличен вид;*
- *диаграми на разпределения на данните;*
- *извършване пресмятания на описателните статистики със стандартните функции (команди) AVERAGE, VAR, STDEV, MEDIAN, MODE, QUARTILE.*

Добавеният анализ предразполага използването на проектно-базирано обучение поради покриването на голяма част от условията, необходими да характеризираме даден проект като ПБО, а именно интердисциплинарни връзки и възможност за продължително изследване. Най-важното – темите от раздел „Статистика“ (3.1-3.6) дават възможност за генериране на предизвикващ въпрос обвързан с реалния живот, което ги прави най-подходящи от описаните до този момент.

За модул „Вероятности и анализ на данни“ е упоменато, че *Знанията трябва да бъдат поднесени на приложно ниво, придружени с много примери. Теорията да се сведе само до необходимия минимум*, което прави модула практически насочен и подходящ за проучвания. Следващите уточнения припокриват изцяло предложените интердисциплинарен подход и използване на софтуер в модул 3, което отново го прави благоприятен избор. Към предложените функции и графични възможности са добавени също и:

- *генериране на изкуствени данни – категорни данни с желано разпределение, като се използват команди `RAND`, `RANDBETWEEN`;*
- *пресмятане на вероятности на биномно разпределение с функцията `BINOMDIST`;*
- *определяне на вероятности на интервали, свързани с нормално разпределение и решаване на задачи за определяне границите на интервали при зададена вероятност, като вместо таблица се използват функциите `NORMDIST`, `NORMSDIST`, `NORMINV`, `NORMSINV`, *построяване на графики на вероятностната плътност и функцията на разпределение при различни параметри;**
- *определяне на параметрите на регресионното уравнение `INTERCEPT` и `SLOPE`.*

Допълнително е и препоръчано *да се оценяват с проекти уменията да се разпознават научни твърдения от псевдонаучни спекулации, да се оценяват твърдения, свързани с анализ на данни, да се правят изводи, основани на данни и подкрепени с вероятностни доводи, да се решават задачи с използване на функции в електронните таблици*. Уточненията към модула показват надграждане на възможностите спрямо модул 3, което прави модула подходящ не просто за ПБО, а и за първи избор при разглеждането на теми и избирането на водещ въпрос.

4.3. Тема за проекта от експеримента и причини за избора ѝ

За да бъде уточнено какви разсъждения се очакват учениците да могат да правят със знанията е необходимо анализирането на УП, чрез което да бъдат отразени когнитивните задачи, които се очаква учениците да могат да изпълняват. Те могат да бъдат решени от обучаемите използвайки научни знания: описване на явления, използване на модели за обяснение на тенденции в данните, конструиране на научни обяснения и тестване на хипотези. След тяхното определяне могат да бъдат използвани като насоки за създаване на водещия въпрос, задачи и оценявания.

В предходната точка е направен извода, че най-подходящи са модули 3 и 4 и съответно темите за „Статистика“. Характеристиките на ПБО включват следване на научни практики (описани в т. 3.2), което вероятно е по-ясно за изпълнение от учениците върху съответните теми поради необходимостта от следването на стъпките и при провеждането на експеримент. Благодарение на направения анализ върху възможното време, което да се отдели за проект, тежестта на неговото оценяване, характеристиките на проектите и допълнителните уточнения за дипломната работа е предпочетен модул 4 за избор на тема. При съответния подбор е взето предвид и времето на изучаване на модула – последния учебен срок. В определеното време учениците често отсъстват поради подготвяне и полагане на изпити и интервюта за кандидатстване. Изучаване на темите чрез сътрудничество и проучване прави възможно важен материал да не бъде просто „прескочен“, а изучен извън времето на учебните часове. Така е избрана темата „Статистически анализи и изводи“ от модул 4 – „5. Статистически изводи“ като най-благоприятна за ПБО по математика за целите на експеримента.

Спецификите на дистанционното обучение и различните видове, както и на приложеното в гимназията за периода на експеримента не са взети предвид при избора поради целта на експеримента – успешно прилаган за присъственото обучение проект да бъде поставен на дистанционно обучавани ученици.

5. Експеримент върху приложение на ПБО

5.1. Въведение

В текущата точка ще разгледаме направения експеримент за приложение на ПБО в математиката като анализ на успешното му приложение по време на дистанционното обучение е направен чрез сравнение на резултатите на учениците от два випуска – първият, изучил необходимия материал дистанционно, а вторият – присъствено. Проектът е поставен и изпълнен дистанционно за учениците от випуск 2022 описани в точката като експериментална група и присъствено за учениците от випуск 2023 – контролна група. Самият експеримент е изпълнен следвайки процесът на емпирично изследване (Харалампиев & Марчев, 2017). Преди тази точка в работата са разгледани и описани актуалността на проблема, целта, задачите, произтичащи от нея, обектът и предметът на изследването и е поставена работната хипотеза. Събраните данни са количествени – оценките на учениците⁵. В следващите подточки са разгледани по-подробно групите и намаленото влияние на външните фактори върху достоверността на експеримента, проекта, и примерно изпълнен такъв от експерименталната група, предоставените ресурси и използвани средства, резултатите от изследването и направения анализ.

5.2. Информация за контролната и експерименталната групи

При извършването на експеримент с хора не е възможно изцяло да бъдат премахнати външните фактори, изкривяващи достоверността на нашето изследване. Поради тази причина от изключителна важност е подбора на групите да бъде направен чрез съобразяване и премахване на колкото такива фактори са намерени. Тук е разгледано защо са избрани конкретно тези ученици за всяка една от групите, защо могат да бъдат наричани сравними преди експеримента чрез систематизиране на информацията, която имаме за тях.

⁵ Подробно описание за получените оценки и начин на анализ в точка 5.6

5.2.1. Сравнимост на групите

Учениците от двете групи са от едно и също учебно заведение – Първа частна математическа гимназия. Техният брой е съответно 19 в контролната група и 23 в експерименталната. Преподавателят на двете групи е един и същ както и учебниците, по които учениците са изучили необходимия материал в 10, 11 и 12 клас – на издателство „Регалия 6“ (Тонов, и др., Математика за 12. клас – профилирана подготовка – Модул 4: Вероятности и анализ на данни, 2021).

5.2.2. Знания преди експеримента

В предната точка е изяснено, че групите са подбрани, така че да са максимално близки за анализа. Важно при задаването на експеримента са и знанията, които те имат преди провеждането му. Разликите са във формата на обучение при придобиването на тези знания – експерименталната група е взела материала чрез обучение от разстояние в електронна среда, а контролната чрез присъствено обучение в класната стая. Придобитите знания, необходими за изпълнението на проекта включват изученото от:

- 10 клас – Събиране на данни, анализ, представяне. В съответната година имат поставен по-кратък самостоятелен проект върху събиране на данни и изчисление на тенденции. В него единствено упражняват наученото и представят с помощта на диаграми и хистограми.
- 11 клас – Изчисление на вероятности и експерименти по схема на Бернули.
- 12 клас – Знанията за проектите се придобиват преди поставянето и по време на изготвянето на проектите. Те включват, но не са лимитирани до – случайни величини, кодиране и трансформации на данни, корелационна зависимост, видове разпределения, функции на разпределение и други.

5.3. Задаване и оценяване на проекта

Проектите имат за цел учениците да усвоят темите за „Статистически изводи“ (Фиг. 7). В основата стоят изводите, които те трябва да направят, на базата на изследванията и знанията и уменията придобити до този момент. В зависимост от избора на темата екипите трябва да стигнат до изводите с модел на биномно разпределение или нормално разпределение върху данните.

5. Статистически изводи		
5.1 Статистически изводи с модел биномното разпределение върху данни от учебен тест.	<p>Ученикът:</p> <ul style="list-style-type: none"> • умее да определи значимостта на разликата между най-вероятната стойност и друга фиксирана стойност. 	Значимо различие.
5.2 Статистически изводи с модел нормално разпределение върху данни от измерване при конкретен експеримент.		

Фиг. 7. Тема „Статистически изводи“ от модул 4

На следващите 4 страници се намира описанието на проекта и оценяването му.

Статистически анализи и изводи

Указания

Проектът трябва да бъде извършен **екип от 2 до 3** ученици. Изборът на темата за проекта е ваш. При затруднения в идеите или съгласуване в отбора такава ще бъде назначена служебно. Финалният продукт трябва да включва минимум от:

- 1) електронни таблици със събраните от направеното от вас изследване данни и извършените върху тях изчисления;
- 2) презентация, показваща вашите анализи и изводи.

Всеки екип трябва да предаде създадените материали електронно през Мудъл. Всеки компонент трябва да съдържа имената и номерата на членовете на екипа. Представянето е с продължителност 12-15 минути, за които всеки от екипа да сподели с класа своя принос за изследванията и изводите. Използването на допълнителни материали като плакати, видеа и други физически предмети е насърчено.

На следващите страници от описанието на проекта можете да прочетете подробно разясненото в час за оценяването на проекта. Всяка основна стъпка е отделена в собствена точка с общ брой възможни точки. Всяка подзадача съдържа описание на необходимото изпълнение и оценяването ѝ. Допълнителното санкциониране при оценяването е описано в точките и в края на проекта. На последната страница има скала за преобразуване на получените точки (макс. 60) в оценка по шестобалната система.

Срокът за цялостното изпълнение и представяне на проекта е 8 седмици.

Оценяване на проекта

1. Избор на тема

/10 точки

Имате една седмица да изберете екипа и темата, по която ще работите. Един член на екипа трябва да качи в Moodle плана с информация за:

- Тема на проучването; (1т.)
- Вид на данните и метод за събирането им – чрез опити, анкети и др.;
 - ◇ Ако ще използвате анкети, подгответе въпроси; (2т.)
 - ◇ Ако ще използвате опити, опишете какво ще е необходимо и как ще съберете данните от опита; (2т.)
- Поне 3 хипотези, свързани с очакването за резултатите от изследването ви; (3т.)
- Размер на извадката; (1т.)
- Опишете целевата група/групи на вашето изследване. (1т.)

2. Събиране на данни

/5 точки

Проведете вашето проучване, като използвате споменатия от вас метод. Съберете (2т.), въведете (1т.) и организирате (2т.) данните в електронна таблица. Можете да използвате Excel, Google Sheets или след одобрение от учителя друг софтуер.

Предайте в Moodle събраните данни. Имате 2 седмици за извършване на точка 2. При промяна на плана от точка 1 без допълнително разяснение за причината ще бъдете санкционирани с половината до всички точки за съответната подточка.

3. Изчисление и анализ на данни

/20 точки

При анализа на вашите данни трябва да използвате изучените досега знания за статистика. Това включва:

- Мода, медиана, средноаритметично; (3т.)
- Честотна таблица; (2т.)
- Дисперсия и стандартно отклонение; (3т.)
- Квантили; (2т.)
- Нормално разпределение или биномно разпределение; (6т.)
- Генериране на диаграми и хистограми за представяне на данните; (4т.)

Предайте в Moodle направените изчисления върху данните. Имате 2 седмици за извършване на точка 3.

4. Изводи

/15 точки

Последната стъпка от изследването включва следното:

- Преразгледайте хипотезите си и сравнете с резултатите; (3т.)
- Обяснете възможните причини за доказване/опровергаване на вашите хипотези; (3т.)
- Проверете дали данните преди анализа съдържат аутлаери и как те влияят на резултатите от вашите изследвания; (3т.)
- Обяснете до какви нови изводи на базата на вашето изследване стигнахте; (3т.)
- Обяснете какви са възможните несъответствия във вашето изследване. (3т.)

Имате една седмица за извършване на точката и предаване на резултатите в Moodle.

5. Представяне

/5 точки

Съставете презентация по вашите проекти. В нея трябва да са описани темата, събраните данни и направените изчисления по тях, графиките, направените хипотези и изводи. Представянето трябва да включва описание на задачите и всеки от членовете да разкаже извършеното от него. Презентацията е с продължителност 12-15 минути като след края на представянето следва време за въпроси, коментари и предложения.

Имате една седмица за извършване на точката и предаване на резултатите в Moodle. Представянето ще бъде по график по време на часовете след предаването на презентациите.

6. Оценка от съученици и самооценка

/5 точки

Всеки от учениците трябва да попълни няколко оценъчни карти – карта за самооценка и карта за оценка на всеки един от останалите проекти. Картите ще бъдат предоставени в съответните часове на представяне и попълването ще се случва в час. Резултатите предайте в Moodle или директно на учителя.

Преобразуване на точки в оценка

За всяко закъсняло предаване ще бъде отнета по 1 точка от получения към края на проекта резултат.

След получаване на точките се използва следната таблица за финалното оценяване:

Точки	Оценка
0 – 29	Слаб (2)
30 – 38	Среден (3)
39 – 45	Добър (4)
46 – 51	Много добър (5)
52 – 60	Отличен (6)

5.4. Средства, използвани от учениците

За успешното изготвяне на проекта на учениците са предоставени три основни групи от инструменти – такива, които учениците изучават и използват за пръв път – Wolfram; използвани преди проекта, но не по необходимия начин – Excel/Google Sheets; използвани преди без нужда от надграждане на знанията – Google Drive, Power Point. Те са приложени за:

- за извършване на пресмятания и създаване на графики – облачно базирана платформа за изчисления, анализи, визуализации и програмиране Wolfram Cloud и/или програма за електронни таблици Google Sheets/Excel;
- за въвеждане, форматиране, споделяне и работа върху необходимите документи на всеки от екипите – онлайн услуга за съхранение и споделяне на файлове Google Drive или подобна;
- за представяне на финализирания проект – софтуери за изработване на презентации Google Slides, PowerPoint, Prezi.

Поради естеството на проектно-базирания подход в обучението за успешното изпълнение учениците са придобили и допълнителни знания по ИТ (не са фокус на текущата дипломна работа и следователно е описана единствено частта необходима за статистиката). В часовете са придобити част от необходимите умения за работа с посочените по-горе средства (непознати или неизползвани преди по търсения начин), а като допълнителни материали на учениците са предоставени множество обучителни видеа за Wolfram Cloud както и документ с изчислено по примерни данни нормално разпределение (Фиг. 8) и начертаната му графика (Фиг. 9).

```
In[ ]:= N[Probability[-Infinity < z < 2, z ≈ NormalDistribution[0, 1]]]
```

```
Out[ ]:= 0.97725
```

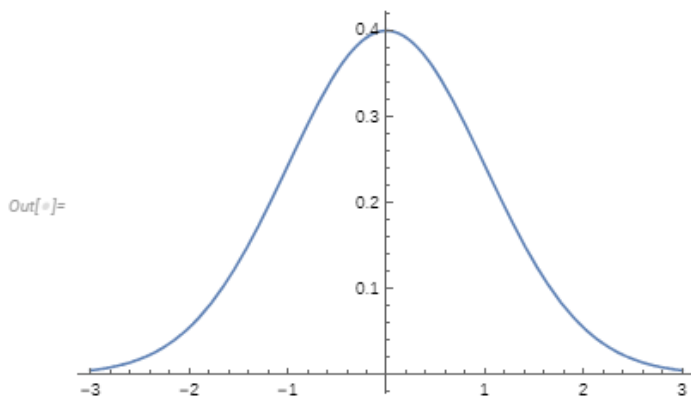
За да добавите знак за разпределение "≈", използвайте бутон escape + текст dist + бутон escape

```
In[ ]:= normdist[m_, s_, a_, b_] := N[Probability[a < x < b, x ≈ NormalDistribution[m, s]]]
normdist[0, 1, 0, 1.73]
```

```
Out[ ]:= 0.458185
```

Фиг. 8. Изчисление на нормално разпределение във Wolfram

```
In[ ]:= k = Plot[PDF[NormalDistribution[0, 1], x], {x, -3, 3}]
```



```
Out[ ]:=
```

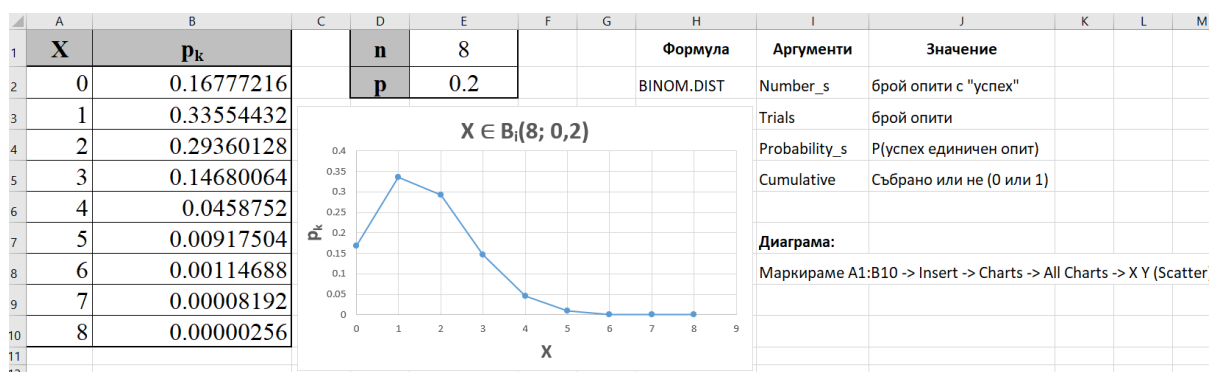
```
normgraph[m_, s_, a_, b_] := Show[Plot[PDF[NormalDistribution[m, s], x], {x, -3, 3}],
Plot[PDF[NormalDistribution[m, s], x], {x, a, b}, Filling → Axis,
FillingStyle → Directive[BLUE, Opacity[0.5]], PlotRange → {{-3, 3}, {0, 0.41}},
PlotLegends → normdist[m, s, a, b]]]
```

```
normgraph[0, 1, -3, 3]
```

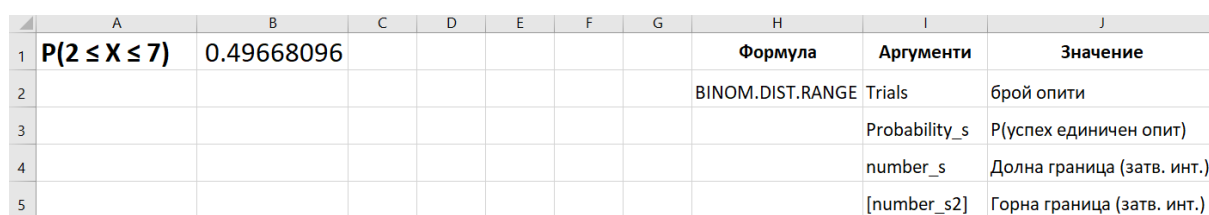
```
Out[ ]:= normgraph[0, 1, -3, 3]
```

Фиг. 9. Изчертаване графика на нормално разпределение във Wolfram

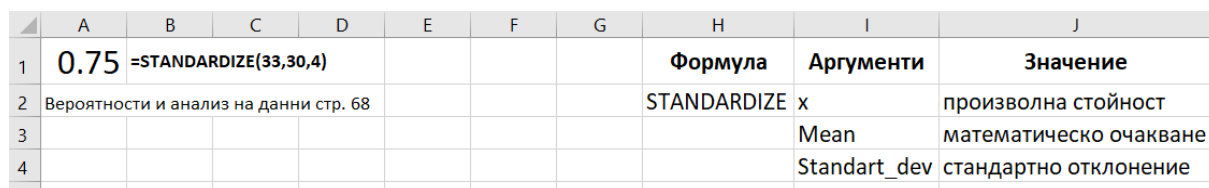
Последният допълнителен материал е таблица с приложение на необходимите формули по математика (заложи в учебника по статистика) за биомно разпределение (Фиг. 10), изчислена вероятно на събитие по Бернули (Фиг. 11) и множество формули представени в урока за нормално разпределение (Фиг. 12, Фиг. 13, Фиг. 14).



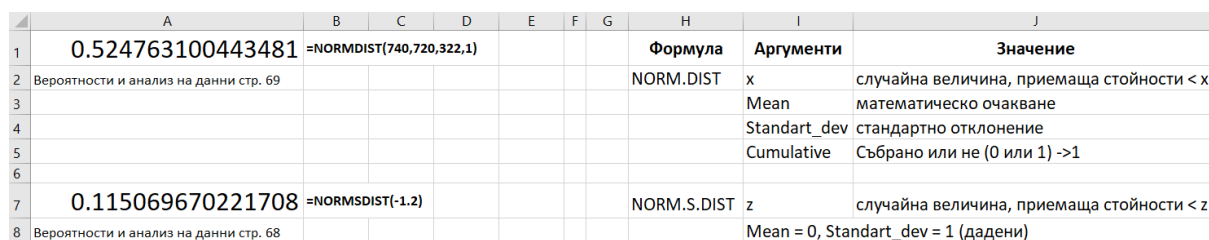
Фиг. 10. Приложение на формула BINOM.DIST в Excel



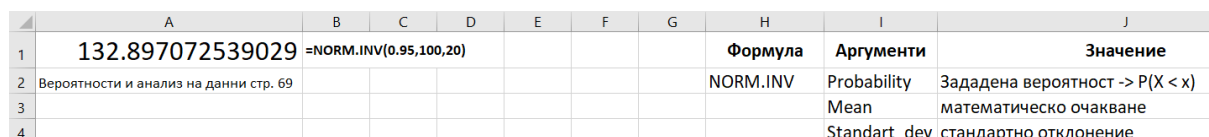
Фиг. 11. Приложение на формула BINOM.DIST.RANGE в Excel



Фиг. 12. Приложение на формула STANDARDIZE в Excel



Фиг. 13. Приложение на формула NORM.DIST и NORM.S.DIST в Excel



Фиг. 14. Приложение на формула NORM.INV в Excel

5.5. Примерен завършен проект

Цялостен проект на екип включва два основни документа:

- таблици с резултатите от експеримента, пресметнатите статистически функции и изготвените графики по тях (примерни добавени в Приложение 1);
- презентация за представяне на проекта (примерна добавена в Приложение 2).




Прикаченият в приложенията примерен проект е изготвен от двама ученици от дванадесети клас през учебната 2022/2023 година. Основна част от проекта са и поставената оценка от аудиторията и самооценката. Примерна попълнена карта за самооценка е представена в приложение 3, а в приложение 4 е представена не попълнена карта за оценка от аудиторията.

5.6. Резултати от изследването



При анализа на резултатите от изследването трябва първоначално да бъдат събрани данните и въведени в подходящ софтуер за обработка. Самият анализ на данните е направен на Jasp версия 0.18.3 (излезнала на 12.01.2024 г.), а данните са форматиращи както е показано на фигурите (Фиг. 15 и Фиг. 16). За по-ясна визуализация същите данни са представени и в таблица.

Таблица 1: Резултати на учениците от проекта

Ученик №	Оценки	
	Експериментална група	Контролна група
1	6	6
2	6	5
3	6	6
4	6	6
5	6	6
6	6	6
7	6	6
8	6	6
9	6	6
10	6	6
11	6	6
12	6	6
13	6	6
14	6	6
15	6	6
16	6	6
17	6	6
18	5	6
19	6	6
20	6	-
21	6	-
22	6	-
23	6	-

		Група	 Оценка
1	Контролна		6
2	Контролна		5
3	Контролна		6
4	Контролна		6
5	Контролна		6
6	Контролна		6
7	Контролна		6
8	Контролна		6
9	Контролна		6
10	Контролна		6
11	Контролна		6
12	Контролна		6
13	Контролна		6
14	Контролна		6
15	Контролна		6
16	Контролна		6
17	Контролна		6
18	Контролна		6
19	Контролна		6

Фиг. 15. Въведени оценки на контролна група в Jasp

	 Група	 Оценка
20	Експериментална	6
21	Експериментална	6
22	Експериментална	6
23	Експериментална	6
24	Експериментална	6
25	Експериментална	6
26	Експериментална	6
27	Експериментална	6
28	Експериментална	6
29	Експериментална	6
30	Експериментална	6
31	Експериментална	6
32	Експериментална	6
33	Експериментална	6
34	Експериментална	6
35	Експериментална	6
36	Експериментална	6
37	Експериментална	5
38	Експериментална	6
39	Експериментална	6
40	Експериментална	6
41	Експериментална	6
42	Експериментална	6

Фиг. 16. Въведени оценки на експериментална група в Jasp

В експеримента е използвано двустранно тестване на хипотези, при което нулевата хипотеза обикновено посочва, че няма разлика или ефект, докато алтернативната хипотеза предполага, че има разлика или ефект, но без да уточнява посоката на разликата. В конкретния случай на експеримента нулевата хипотеза гласи, че „няма съществени разлики в резултатите на учениците изучавали материала присъствено и тези, изучавали дистанционно“. Използваният метод за тестване на хипотези е на Ман-Уитни за малки групи върху посочените във Фиг. 15 и Фиг. 16 данни от оценките на учениците от проекта. Резултатите от софтуера са показани във фигура 17 (Фиг. 17).

Independent Samples T-Test ▼

Independent Samples T-Test					
	W	df	p	Rank-Biserial Correlation	SE Rank-Biserial Correlation
Оценка	216.500		0.918	-0.009	0.179

Note. For the Mann-Whitney test, effect size is given by the rank biserial correlation.
 Note. Mann-Whitney U test.

Descriptives

Group Descriptives						
	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Оценка	Контролна	19	5.947	0.229	0.053	0.039
	Експериментална	23	5.957	0.209	0.043	0.035

Фиг. 17. Резултати от теста на Ман-Уитни

При използвания тест за изчисляване на големината на ефекта е добавена и „Cohen’s d“, което в случая е показано в графата “Rank-Biserial Correlation”. За стойност на алфа е взето 0.05 ($\alpha = 0.05$), а р-стойността е получена 0.918. След анализиране се стига до извода, че $p > \alpha$ следователно нулевата хипотеза не може да бъде отхвърлена. Това не значи автоматично, че може да се приеме хипотезата за изпълнена, а единствено, че наблюдаваните данни са съвместими с нея и няма достатъчно доказателства да бъде заключено, че няма положителна или отрицателна разлика. Не е доказано наличието на ефект и съответно не е необходимо анализирането на стойността за големината на ефекта.

Във фиг.17 също се вижда средноаритметичното от оценките на двете групи – 5.947 за контролната и 5.957 за експерименталната. Разликата в резултатите е само 1 стотни. В точка 5.2 са описани множество причини, заради които може да бъде заключено, че групите са сравними и всякакви външни фактори са сведени до минимум. Получаването на очаквания резултат за невъзможност да бъде отхвърлена хипотезата както и описаните в този абзац допълнителни фактори водят до извода, че най-вероятно хипотезата е изпълнена. В допълнение тази теория може да бъде подкрепена и чрез разглеждането на средния успех на учениците както и от ниския нетен ефект.

Сравнението на средния успех от оценките на учениците от е направено на всяка от групите преди експеримента и след проекта.

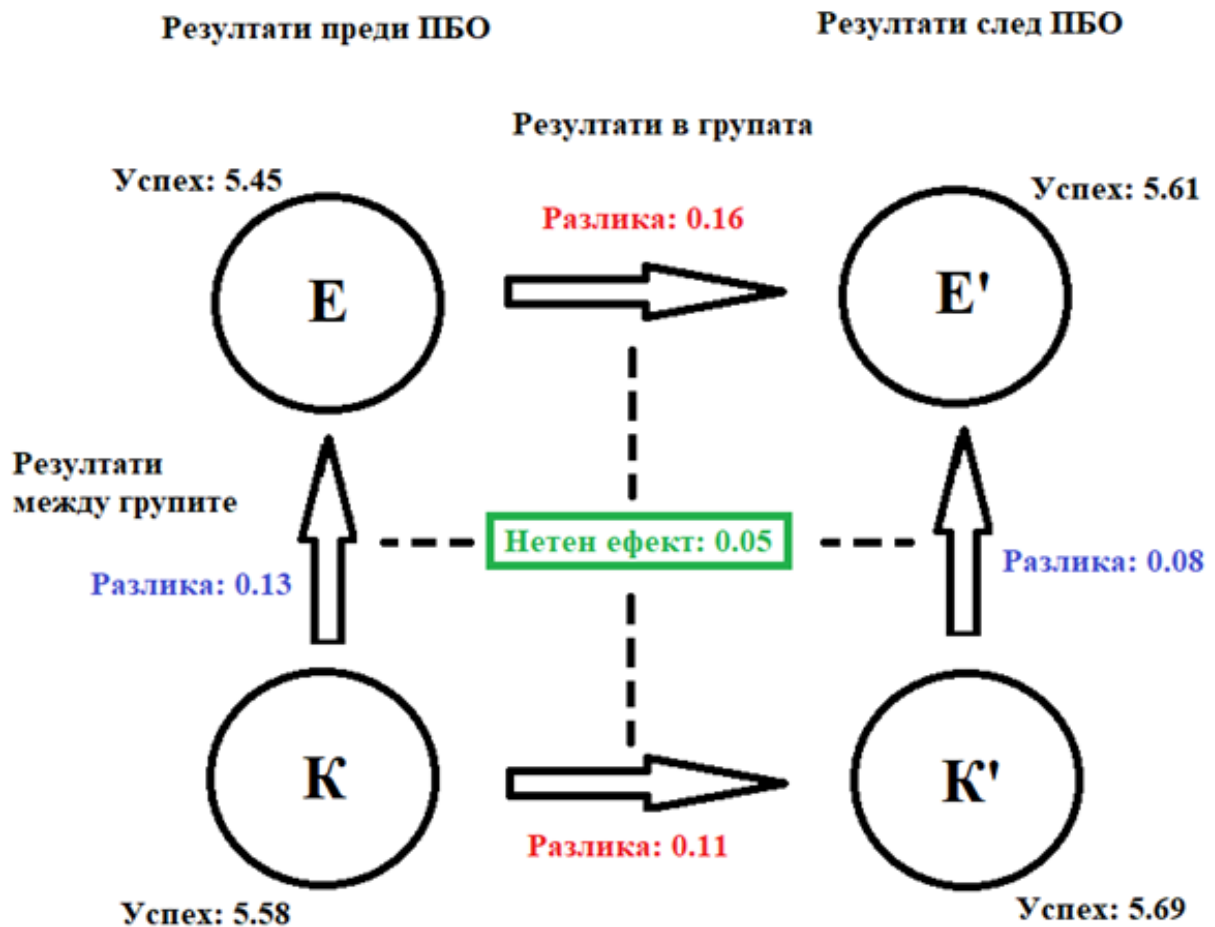
Таблица 2: Среден успех на учениците преди проекта

Ученик №	Среден успех преди проекта	
	Експериментална група	Контролна група
1	6.00	4.50
2	6.00	5.00
3	6.00	5.50
4	5.00	5.50
5	5.00	5.33
6	5.50	6.00
7	5.33	5.50
8	5.00	5.50
9	4.00	5.33
10	5.50	6.00
11	5.00	5.33
12	6.00	5.50
13	5.00	6.00
14	5.67	5.50
15	6.00	5.50
16	6.00	6.00
17	5.00	6.00
18	5.33	6.00
19	6.00	6.00
20	6.00	-
21	5.33	-
22	5.00	-
23	5.67	-

Таблица 3: Среден успех на учениците след проекта

Ученик №	Среден успех след проекта	
	Експериментална група	Контролна група
1	6.00	5.00
2	6.00	5.00
3	6.00	5.67
4	5.25	5.60
5	5.25	5.50
6	5.67	6.00
7	5.50	5.67
8	5.33	5.67
9	4.67	5.50
10	5.67	6.00
11	5.33	5.50
12	6.00	5.67
13	5.50	6.00
14	5.75	5.67
15	6.00	5.60
16	6.00	6.00
17	5.33	6.00
18	5.25	6.00
19	6.00	6.00
20	6.00	-
21	5.50	-
22	5.33	-
23	5.75	-

Резултатите от таблиците са визуализирани на диаграмата от Фиг. 18. На нея ясно може да се види, че и двете групи имат по-висок среден успех след провеждането на проекта. Също така може да отбележим по-високия успех изначало на контролната група, което може да се отбележи и заради наличието на международни състезатели в нея (при анализ могат да се разглеждат като аутлаери).



Фиг. 18. Резултати преди и след ПБО на контролната и експерименталната групи

След като са оценени всички посочени по-горе ефекти, е възможно получаването на нетната оценка, при която е елиминирано евентуалното влияние на другите странични фактори. Така може да се твърди, че оцененото нетно влияние се дължи само и единствено на проекта. На фигурата нетният ефект е изчислен чрез изваждане на стойностите за разлики.

6. Заключение

В обобщение може да се заяви, че темата на дипломната работа е актуална, а резултатите от нея показват практическата приложимост и ползи на разработеното съдържание. Тя е актуална, тъй като се разглежда все по-често прилаган в обучението подход, но по време на дистанционното обучение, започнало и утвърдило се като допълващо традиционното във времена на висока заболяемост. В допълнение подробно са описани поставения проект, разработени и добавени помощните материали и използваните технологични средства за осъществяването му, което го прави лесно приложим.

6.1. Обобщение на постигнатите резултати

В анализа на изследването, описано в дипломната работа, се постигна невъзможност на отхвърлянето на хипотезата, че „няма съществени разлики в резултатите на учениците в контролната и експерименталните групи“. Поради липсата на допълнителна информация като среда на анализиранияте, психическо състояние и други не може да заключим едностранно, че потвърждаването на хипотезата е единствената възможност. Необходимо допълнително изследване за достигането до такъв извод.

6.2. Възможности за бъдещо развитие

По отношение на бъдещото развитие и усъвършенстване на дипломната работа се предвижда прилагането на ПБО в часовете по математика за ученици от класове в гимназиален и прогимназиален етап, както и профили различни от математически. При създаването на проектите се разглеждат възможности за реализиране на междупредметни връзки с други учебни дисциплини. Други планове включват добавянето на помощни карти за следене на екипната работа и развитието на проекта, които ще улеснят представянето на финализирания продукт (вече изготвени такива и добавени към Приложения 5-6). Изготвяне на критериална матрица ще улесни и направи по-прозрачно оценяването на проектите. Основната бъдеща цел е анализ на резултатите от приложението на описания подход върху повече на брой ученици в експерименталната и контролна групи с цел точност на направените изводи.

7. Използвана литература

Anthony, D., & Thomas, M. (1 10 2020 г.). *Asynchronous Learning or Live Lessons? Which One Works Better for Me?* Изтеглено на 28 1 2024 г. от EdSurge:

<https://www.edsurge.com/news/2020-10-01-asynchronous-learning-or-live-lessons-which-one-works-better-for-me>

B. Willis, J. D. (1997). Distance Education and the World Wide Web. От B. Khan, *Web-Based Instruction*. New Jersey.

Berry, S. (8 2017 г.). Educational Outcomes of Synchronous and Asynchronous High School Students: A Quantitative Causal-Comparative Study of Online Algebra 1. Boston, Massachusetts, USA: Northeastern University. Изтеглено на 27 1 2024 г.

Buck Institute for Education. (23 8 2021 г.). *All Resources*. Извлечено от PBLWorks: <https://my.pblworks.org/resources>

Collis, B. (1993). Electronic links to enrich the life of the school. Stockholm.

Cooper, R., & Murphy, E. (2016). *Hacking Project Based Learning*. (J. Young, Ред.) Cleveland: Times 10. Извлечено от HackLearning.org

Cotič, M., & Zuljan, M. (2009). Problem-based instruction in mathematics and its impact on the cognitive results of the students and on affective-motivational aspects. *Educational studies*.

Đerić, I., Malinić, D., & Đević, R. (2021). Project-based learning: challenges and implementation support. От *Problems and perspectives of contemporary education* (стр. 445). Belgrade: Institute for Educational Research, Belgrade, Serbia.

Distance education definitions. (н.д.). Изтеглено на 4 2 2024 г. от Suny Morrisville: <https://www.morrisville.edu/mustangs/current-student-resources/distance-learners/distance-education-definitions>

Fabri, S., Mendzheritskaya, J., & Stehle, S. (2021). Impact of Synchronous and Asynchronous Settings of Online Teaching and Learning in Higher Education on Students' Learning

Experience During COVID-19. *Frontiers in Psychology*, 12(733554), 16.

doi:10.3389/fpsyg.2021.733554

Holmberg, B. (1995). *Theory and Practice of Distance Education* (2 изд.). Routledge.

Изтеглено на 28 1 2024 г.

Iglesias, A. L., Maiz, L. A., & Arrizabalaga, D. S. (2021). *STEAM project ideas to inspire young people*. Elhuyar.

Jotform Inc. (27 11 2023 г.). *Методи за събиране на данни*. Изтеглено на 31 12 2023 г. от Jotform: https://www.jotform.com/bg/data-collection-methods/#metodi-za-sbirane-na-kolicestveni-danni_section

Karjanto, Kairatbekkyzy, & Agee. (2015). Embedded librarianship and problem-based learning in undergraduate mathematics courses. *International Congress of Women Mathematicians Presentation Book*, (стр. 4). Seoul.

Keegan, D. (1996). *Foundations of Distance Education*. London: Psychology Press. Изтеглено на 27 1 2024 г. от https://books.google.bg/books/about/Foundations_of_Distance_Education.html?id=nYkrTWDj5twC&redir_esc=y

Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (first изд.). (R. K. Sawyer, Ред.) Cambridge, England: Cambridge University Press. doi:<https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526>

Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). Project-Based Learning. От R. K. Sawyer (Ред.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (2-ро изд.). Cambridge University Press. doi:<https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.018>

Makhmudovich, K. U. (1 2023 г.). Distance learning in the system of higher education: problems and prospects. *International Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(1), 10. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.7534685>

Markula, A. E., & Aksela, M. (2022). The key characteristics of project-based learning: how teachers implement projects in K-12 science education. *Disciplinary and*

Interdisciplinary Science Education Research, 18. doi:<https://doi.org/10.1186/s43031-021-00042-x>

Mielke, D. (12 1999 r.). *Effective Teaching in Distance Education. ERIC Digest*. Изтеглено на 27 1 2024 г. от ERIC: <https://eric.ed.gov/?id=ED436528>

Moore, M. G. (1991). Editorial: Distance education theory. *The American journal of distance education*, 6.

Moore, M., & Thompson, M. (1990). The effects of distance learning: A summary of literature. *Creative Education*. Изтеглено на 2024

Porter, M. (6 2004 r.). Theses Digitization Project. *The benefit of distance learning*. San Bernardino, California, USA. Извлечено от <https://scholarworks.lib.csusb.edu/etd-project/2776>

Schwartz, K., Tessman, D., & McDonald, D. (2013). The Value of Relevant, Project-Based Learning to Youth Development. *Journal of Youth Development*, 7.

Serin, H. (3 2023 r.). Teaching Mathematics: The Role of Project-Based Learning. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5. doi:10.23918/ijsses.v10i2p378

Verduin, J., & Clark, T. (1991). *Distance Education: The Foundations of Effective Practice* (1 изд.). Jossey-Bass.

Кирилова, Б. (2023). *Проектно базираното обучение – адаптация към съвременната реалност*. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“.

МОН. (н.д.). *Учебни програми за профилирана подготовка*. Изтеглено на 10 2 2024 г. от Министерство на образованието и науката: <https://web.mon.bg/bg/100598>

Недкова, А. (2012). Дистанционното обучение като образователна форма. *Управление и образование*, 8, 6. Изтеглено на 27 1 2024 г. от https://www.conference-burgas.com/maevolumes/vol8/BOOK%202/b2_02.pdf

Тонов, И., Шаркова, И., Христова, М., Капралова, Д., & Златилов, В. (2019). *Математика за 10. клас*. Регалия 6.

Тонов, И., Шаркова, И., Христова, М., Капралова, Д., & Златилов, В. (2020).

Математика за 11. клас – Общобразователна подготовка. Регалия 6.

Тонов, И., Шаркова, И., Христова, М., Капралова, Д., Златилов, В., & Каращранова, Е.

(2021). *Математика за 12. клас – профилирана подготовка – Модул 4:*

Вероятности и анализ на данни. Регалия 6.

Харалампиев, К., & Марчев, А. (2017). *Емпирични методи за събиране (и анализиране)*

на данни. София: Институт за развитие на публичната среда.

8. Приложения

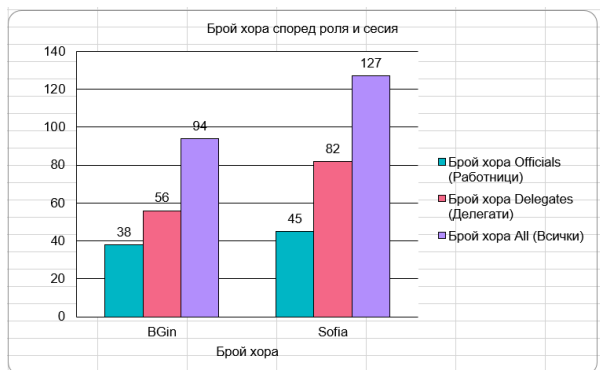
Приложения 1 и 2 са таблици и презентация на представен проект през април месец 2023 година. В приложение 3 е представена примерна попълнена карта за рефлексия от един от членовете на същия екип. Приложение 4 е карта за обратна връзка от аудиторията на проекта. Докато информацията от приложения 1-3 включително е налична онлайн без значение присъствено или дистанционно, приложение 4 бива качено онлайн на учениците дистанционно, за да могат да попълват докато наблюдават представянето и принтирано и раздавано, когато представянето е присъствено. Приложения 5-6 са свалени от онлайн източник (Buck Institute for Education, 2021) и изменени като представените там версии са на английски език и са налични като .docx документи или Google Docs, вторите от които са по-подходящи по време на дистанционно обучение. Последното актуализиране на документите в сайта е извършено през 2019 г., а следващите варианти в тази работа са преведени и форматираны за удобство при ползване с български ученици.

16	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
14	Bulgaria	1	she/her	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
16	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
19	Bulgaria	1	she/her	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
16	Bulgaria	1	he/him	Delegate
19	Bulgaria	1	he/him	Delegate
15	Bulgaria	1	he/him	Delegate
16	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	he/him	Delegate
16	Bulgaria	1	he/him	Delegate
19	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
16	Bulgaria	1	he/him	Delegate
16	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
17	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
17	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
17	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	he/him	Delegate
15	Bulgaria	1	she/her	Delegate
15	Bulgaria	1	she/her	Delegate
16	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
15	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	he/him	Delegate
15	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
16	Bulgaria	1	he/him	Delegate
19	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
20	Bulgaria	1	he/him	Delegate
20	Bulgaria	1	he/him	Delegate
18	Bulgaria	1	he/him	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
16	Bulgaria	1	he/him	Delegate
18	Bulgaria	1	he/him	Delegate
16	Bulgaria	1	she/her	Delegate
16	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
20	Bulgaria	1	he/him	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
17	Bulgaria	1	she/her	Delegate
18	Bulgaria	1	she/her	Delegate
19	Bulgaria	1	he/him	Delegate
15	Bulgaria	1	she/her	Delegate

Разпределение на държавите (All)					
	1	2	3	4	5
\bar{X} (акмулирана честота)	143	170	173	193	221
p	0.647058824	0.122171946	0.013574661	0.090497738	0.126696833
P (акмулирана вероятност)	0.647058824	0.769230769	0.78280543	0.873303167	1

Разпределение на държавите					
	1	2	3	4	5
Officials	21	21	1	14	26
Delegates	122	6	2	6	2
All	143	27	3	20	28

Възраст (all)		Contry of residence (all)	
Мода	17	Мода	1
Медиана	17	Медиана	1
Средноаритм етично	17.57476636	Средноаритм етично	1.929906542
Първи квартил	16	Първи квартил	1
Втори квартил	17	Втори квартил	1
Трети квартил	19	Трети квартил	2
Четвърти квартил	24	Четвърти квартил	5
ЕХ (очакване)	17.57476636	ЕХ (очакване)	1.929906542
Дисперсия	2.715041025	Дисперсия	2.206331447
Стандартно отклонение	1.647738154	Стандартно отклонение	1.485372494

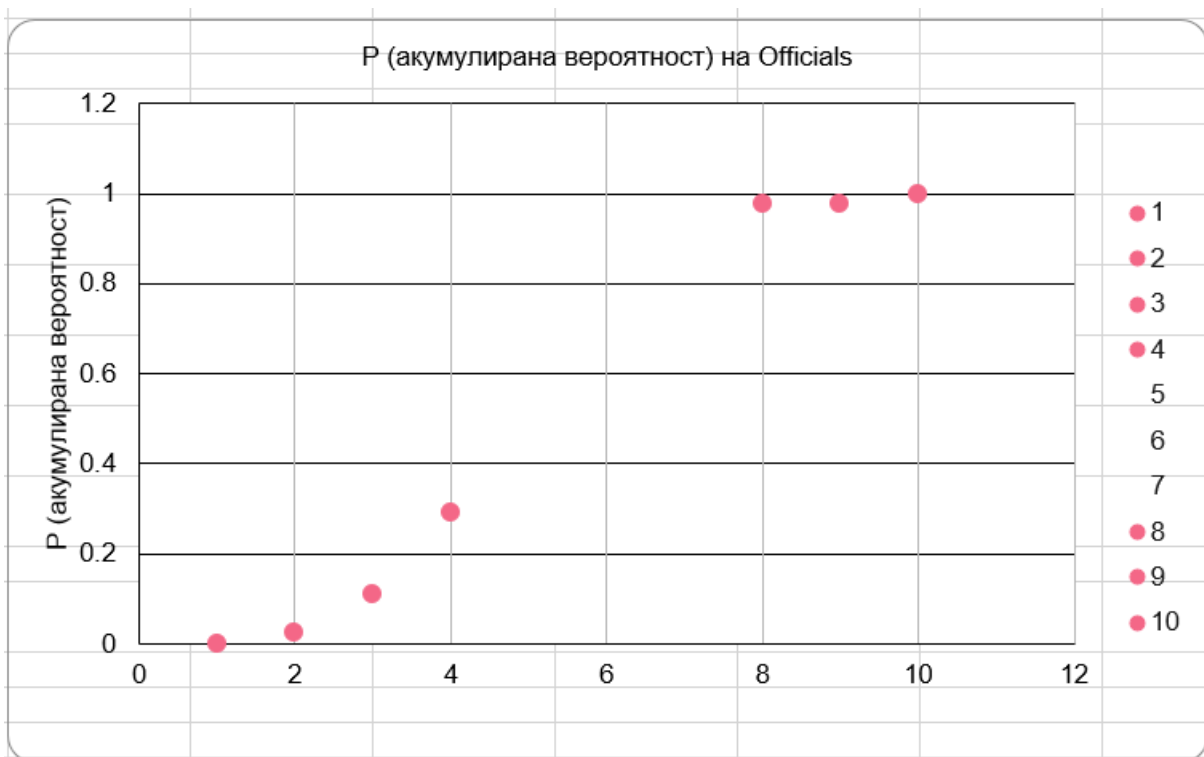


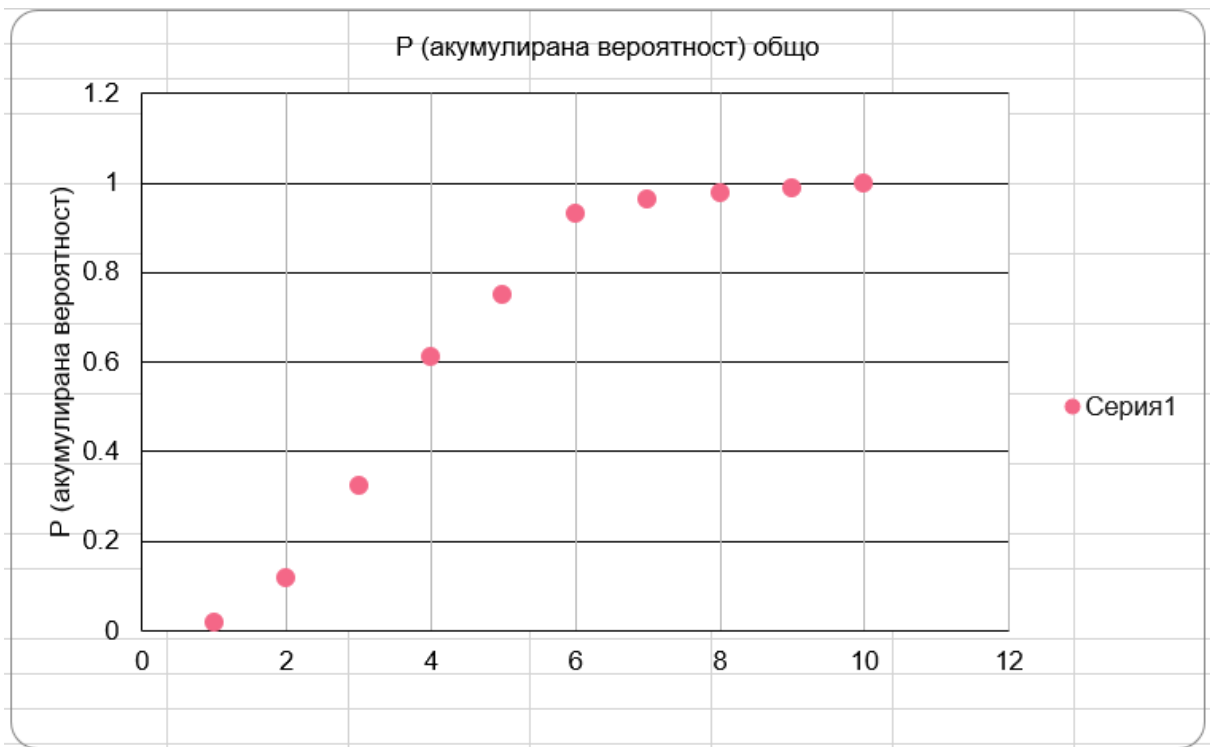
Разпределение по възраст										
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Officials	0	2	7	15	14	37	3	3	0	2
Delegates	4	20	38	48	17	3	4	0	2	1
All	4	22	45	63	31	40	7	3	2	3

Разпределение по възраст (Officials)										
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
\bar{X} (акумулирана честота)	0	2	9	24	38	75	78	81	81	83
p	0	0.024096386	0.084337349	0.180722892	0.168674699	0.445783133	0.036144578	0.036144578	0	0.024096386
P (акумулирана вероятност)	0	0.024096386	0.108433735	0.289156627	0.457831325	0.903614458	0.939759036	0.975903614	0.975903614	1

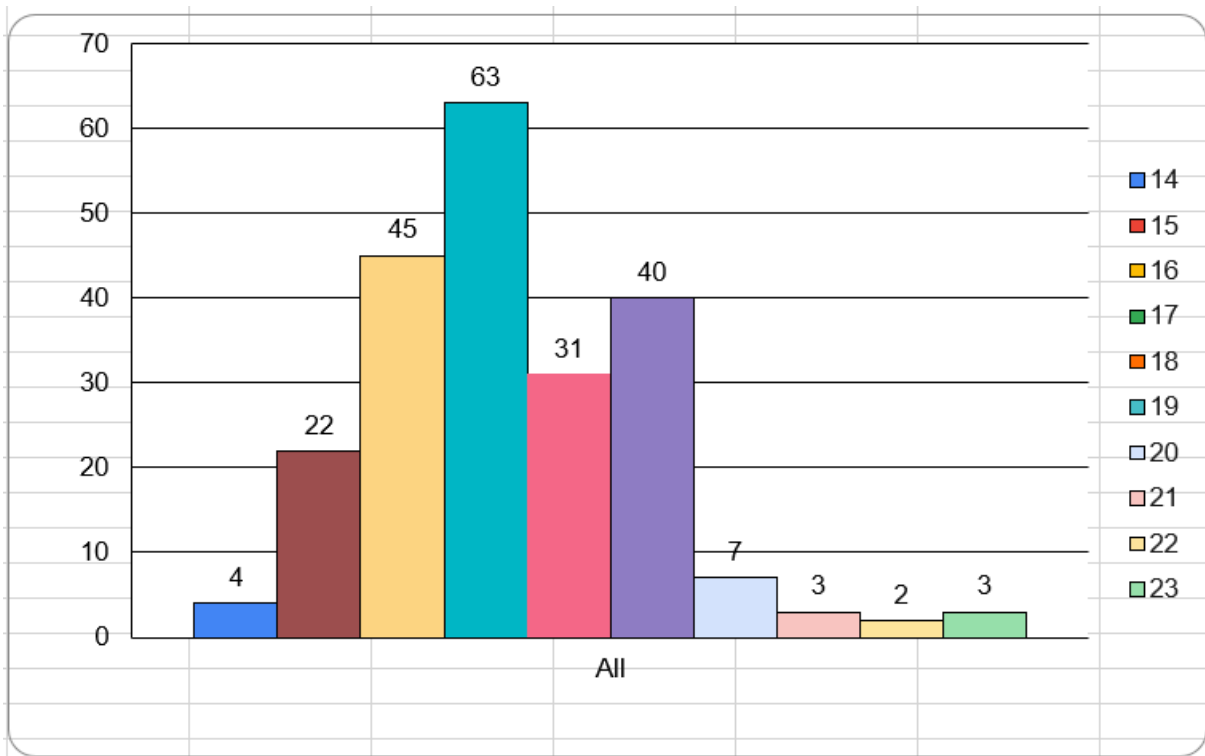
Разпределение по възраст (Delegates)										
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
\bar{X} (акумулирана честота)	4	24	62	110	127	130	134	134	136	137
p	0.02919708	0.145985401	0.277372263	0.350364964	0.124087591	0.02189781	0.02919708	0	0.01459854	0.00729927
P (акумулирана вероятност)	0.02919708	0.175182482	0.452554745	0.802919708	0.927007299	0.948905109	0.97810219	0.97810219	0.99270073	1

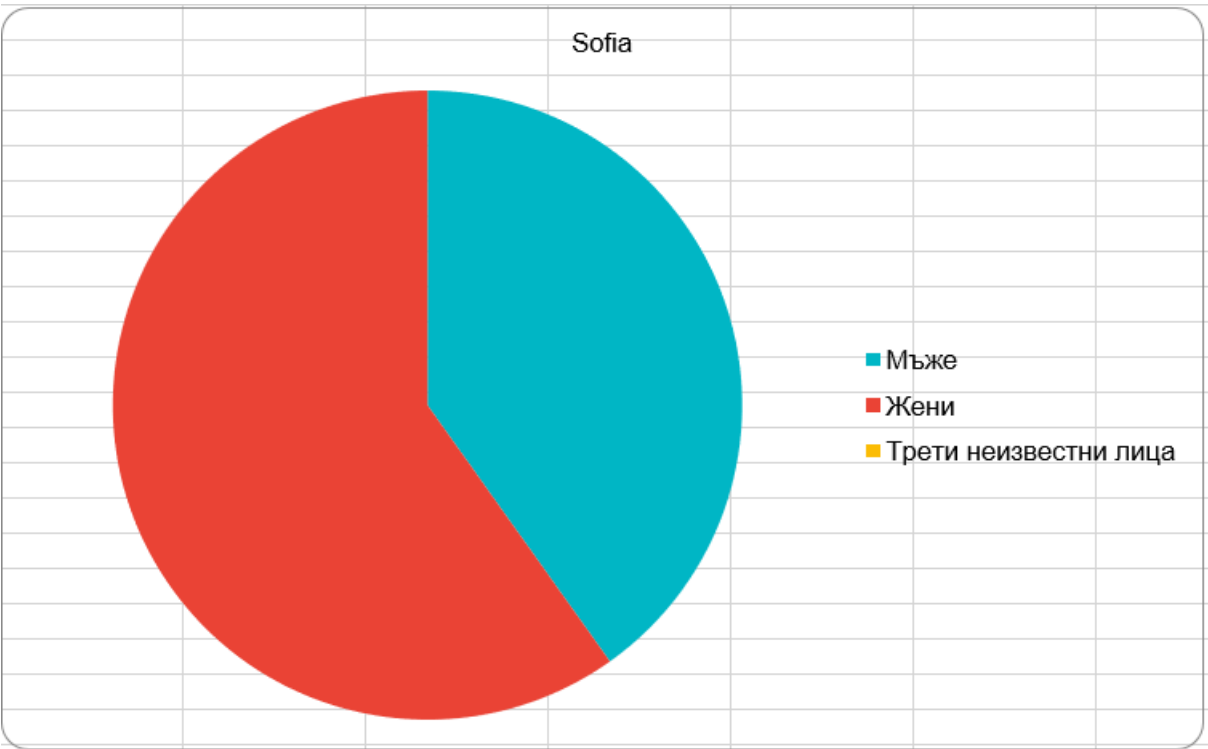
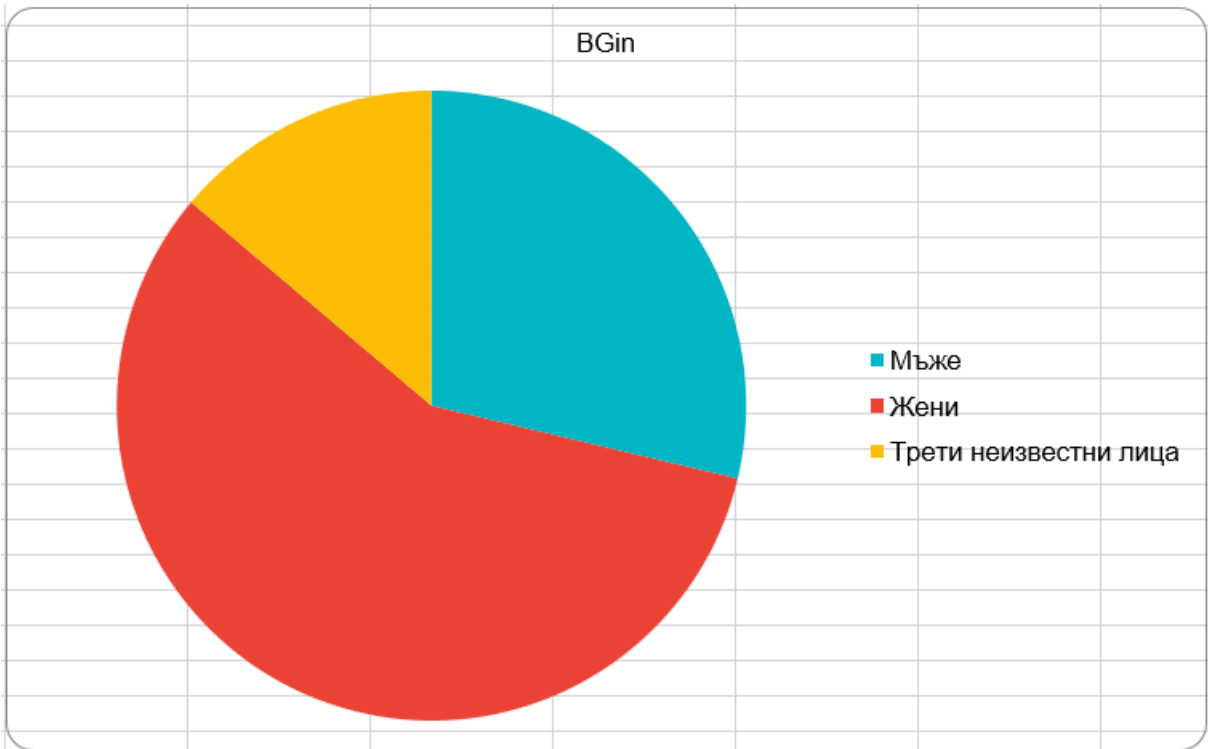
Разпределение по възраст (All)										
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
\bar{X} (акумулирана честота)	4	26	71	134	165	205	212	215	217	220
p	0.018181818	0.1	0.204545455	0.286363636	0.140909091	0.181818182	0.031818182	0.013636364	0.009090909	0.013636364
P (акумулирана вероятност)	0.018181818	0.118181818	0.322727273	0.609090909	0.75	0.931818182	0.963636364	0.977272727	0.986363636	1





Графики по направените изчисления





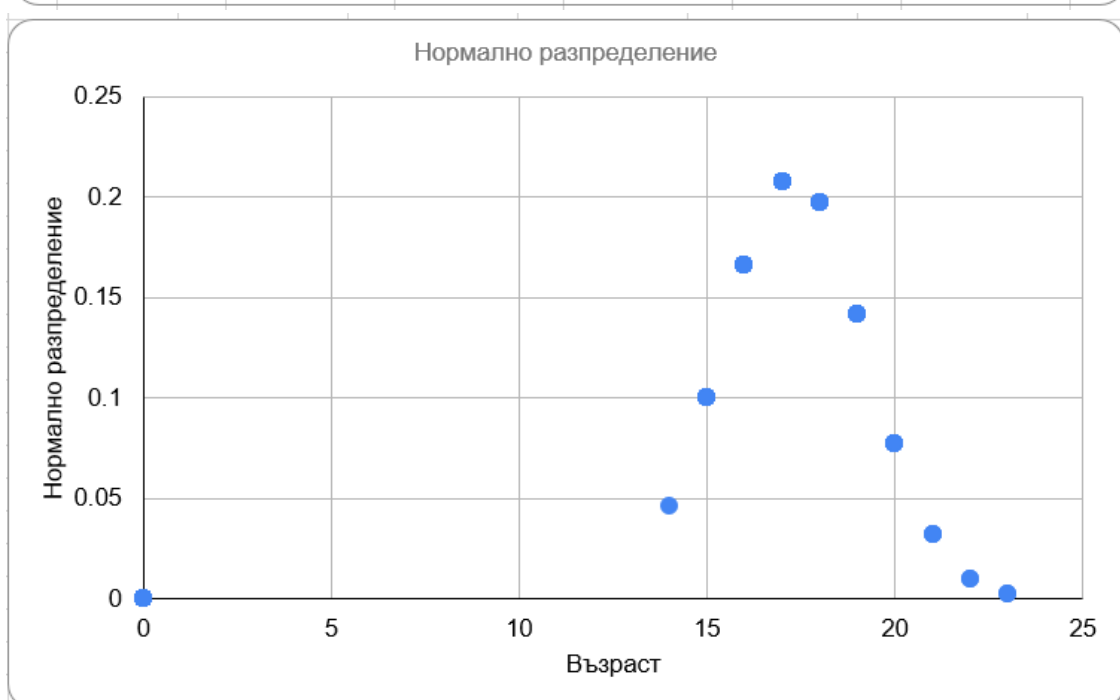
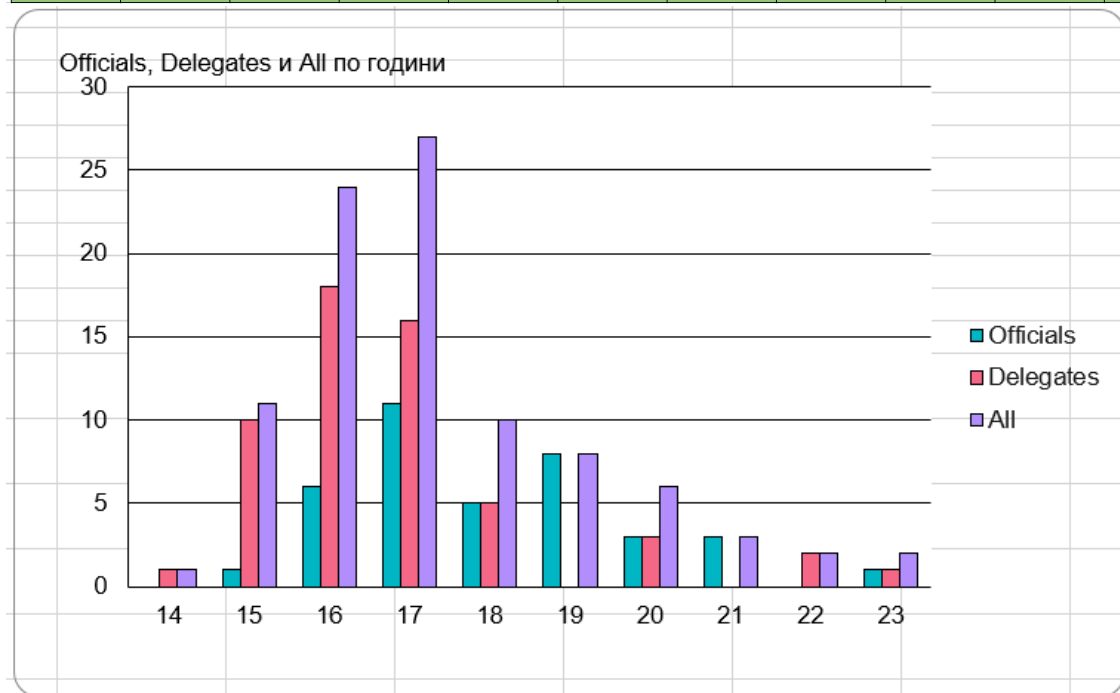
Втори лист с данни само за BGIN

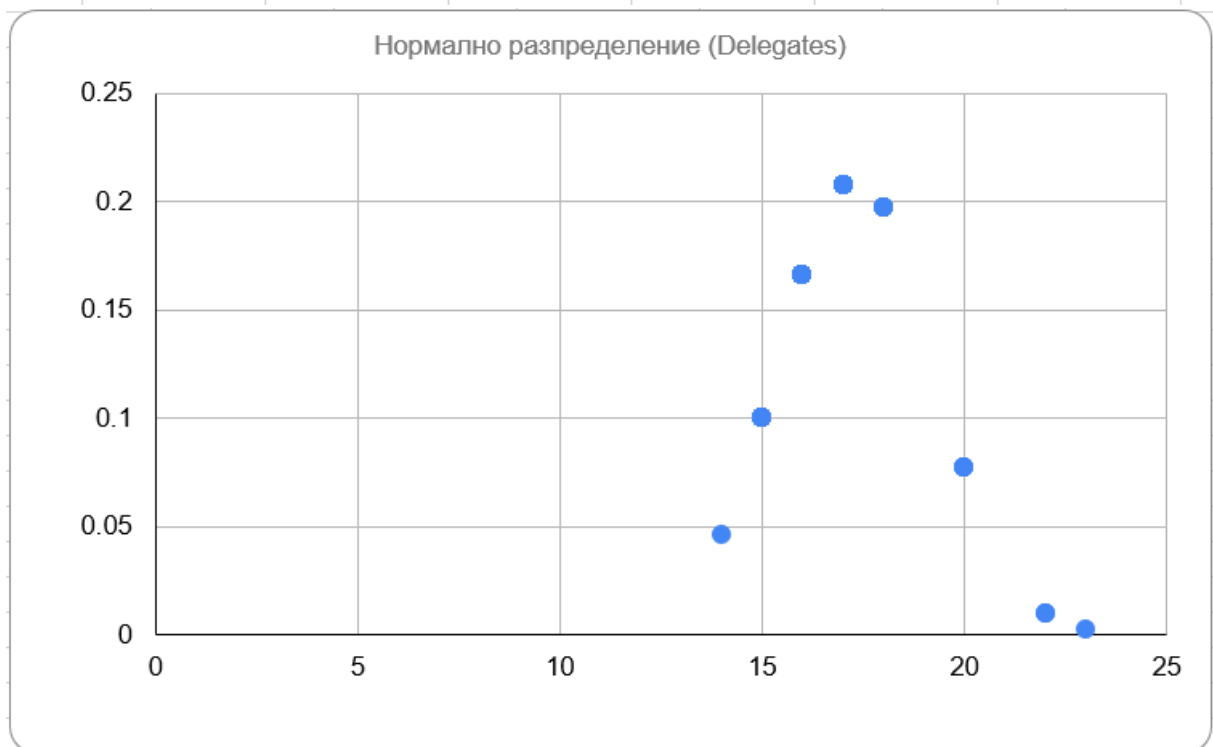
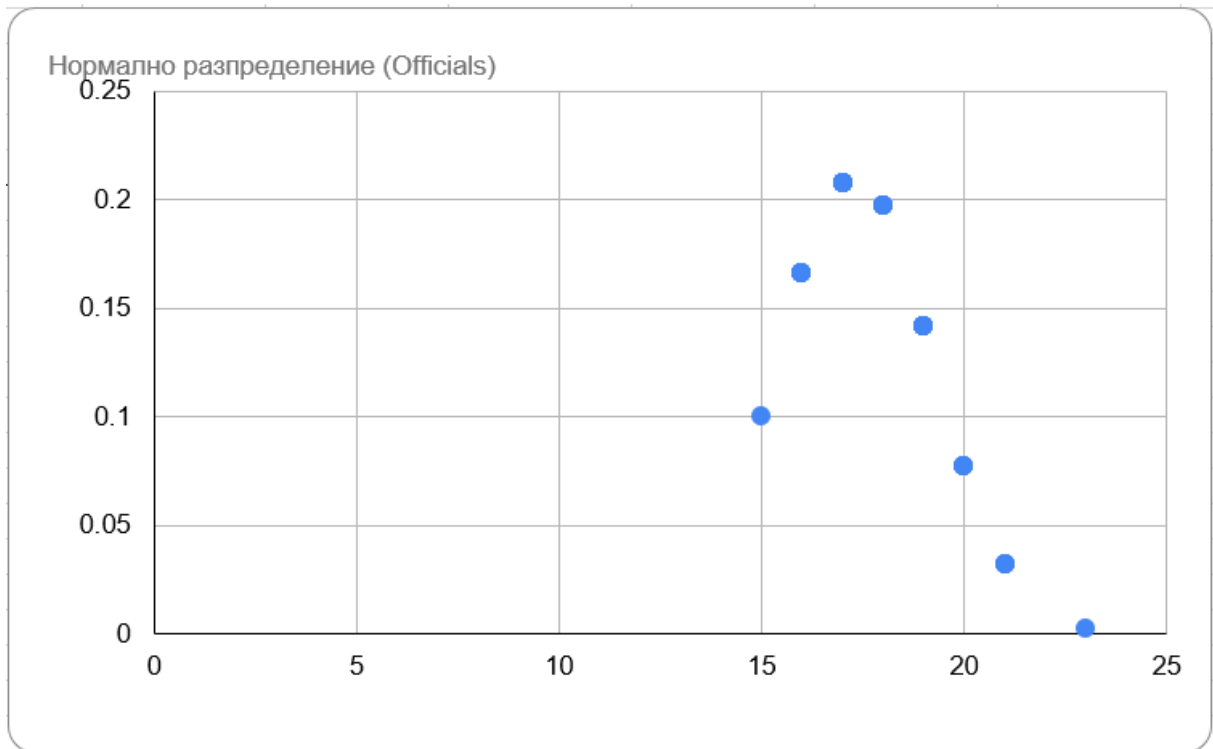
D4		=NORMDIST(C4, \$N\$27, \$N\$34, FALSE)						
	C	D	E	F	G	I	J	
2	Възраст	Държава	Държава	Нормално разпределение	Пол	What are your preferred pronouns?	What is your role at the session?	
3	16	0.16585753	Cyprus		5	0.079399449	he/him	Official
4	17	0.207725509	Germany		4	0.160235953	he/him	Official
5	17	0.207725509	Azerbaijan		5	0.079399449	she/her	Official
6	18	0.19694158	United Kingdon		5	0.079399449	he/him	Official
7	17	0.207725509	Bulgaria		1	0.158441098	she/her	Official
8	19	0.141344187	Albania		2	0.226352422	she/her	Official
9	17	0.207725509	Bulgaria		1	0.158441098	she/her	Official
10	17	0.207725509	Bulgaria		1	0.158441098	she/her	Official
11	20	0.076791196	Armenia		5	0.079399449	she/her	Official
12	19	0.141344187	Greece		2	0.226352422	She/they	Official
13	18	0.19694158	Serbia		2	0.226352422	she/her	Official
14	19	0.141344187	Ireland		5	0.079399449	he/him	Official
15	21	0.031581871	Armenia		5	0.079399449	she/her	Official
16	17	0.207725509	Poland		4	0.160235953	They/Them	Official
17	21	0.031581871	United Kingdon		5	0.079399449	she/her	Official
18	19	0.141344187	Armenia		5	0.079399449	Any pronouns	Official
19	15	0.100247489	Turkey		2	0.226352422	she/her	Official
20	16	0.16585753	Cyprus		5	0.079399449	she/her	Official
21	17	0.207725509	Sweden		5	0.079399449	he/him	Official
22	17	0.207725509	Albania		2	0.226352422	he/him	Official
23	16	0.16585753	Cyprus		5	0.079399449	she/her	Official
24	17	0.207725509	Poland		4	0.160235953	he/him	Official
25	19	0.141344187	Armenia		5	0.079399449	she/her	Official
26	16	0.16585753	Belarus		5	0.079399449	He/they	Official
27	16	0.16585753	Turkey		2	0.226352422	she/her	Official
28	19	0.141344187	Sweden		5	0.079399449	he/him	Official
29	17	0.207725509	Turkey		2	0.226352422	he/him	Official
30	18	0.19694158	Slovenia		4	0.160235953	she/her	Official
31	20	0.076791196	Greece		2	0.226352422	They/Them	Official
32	18	0.19694158	United Kingdon		5	0.079399449	she/her	Official
33	16	0.16585753	Romania		2	0.226352422	she/they	Official
34	18	0.19694158	Germany		4	0.160235953	she/her	Official
35	19	0.141344187	Latvia		5	0.079399449	she/her	Official
36	20	0.076791196	Ireland		5	0.079399449	she/her	Official
37	23	0.002317232	Bosnia and Her		3	0.227203937	she/her	Official
38	17	0.207725509	Azerbaijan		5	0.079399449	he/him	Official
39	19	0.141344187	Georgia		5	0.079399449	he/him	Official
40	21	0.031581871	Denmark		5	0.079399449	she/her	Official
41	15	0.100247489	Turkey		2	0.226352422	she/her	Delegate
42	17	0.207725509	Bulgaria		1	0.158441098	she/her	Delegate
43	17	0.207725509	Bulgaria		1	0.158441098	she/her	Delegate
44	15	0.100247489	Spain		4	0.160235953	he/him	Delegate
45	15	0.100247489	Turkey		2	0.226352422	he/him	Delegate
46	17	0.207725509	Turkey		2	0.226352422	she/her	Delegate
47	16	0.16585753	Bulgaria		1	0.158441098	she/her	Delegate
48	16	0.16585753	Bulgaria		1	0.158441098	she/her	Delegate
49	18	0.19694158	Sweden		5	0.079399449	she/her	Delegate

50	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
51	18	0.19694158	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
52	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
53	14	0.045867467	Turkey	2	0.226352422	she/her	Delegate
54	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
55	18	0.19694158	Portugal	5	0.079399449	she/her	Delegate
56	15	0.100247489	Greek	2	0.226352422	he/him	Delegate
57	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
58	15	0.100247489	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
59	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
60	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
61	16	0.16585753	Poland	4	0.160235953	he/him	Delegate
62	18	0.19694158	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
63	17	0.207725509	Albania	2	0.226352422	he/him	Delegate
64	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
65	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
66	17	0.207725509	Ukraine	3	0.227203937	she/her	Delegate
67	22	0.009832348	Netherlands	4	0.160235953	she/her	Delegate
68	20	0.076791196	Netherlands	4	0.160235953	she/her	Delegate
69	15	0.100247489	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
70	15	0.100247489	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
71	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
72	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
73	15	0.100247489	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
74	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
75	18	0.19694158	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
76	20	0.076791196	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
77	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
78	15	0.100247489	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
79	23	0.002317232	Belgium	4	0.160235953	she/her	Delegate
80	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
81	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
82	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
83	16	0.16585753	Ukraine	3	0.227203937	she/her	Delegate
84	22	0.009832348	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
85	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
86	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
87	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
88	15	0.100247489	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
89	20	0.076791196	Poland	4	0.160235953	he/him	Delegate
90	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
91	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
92	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
93	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
94	17	0.207725509	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate
95	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	he/him	Delegate
96	16	0.16585753	Bulgaria	1	0.158441098	she/her	Delegate

fx =COUNTIF(C41:C96,"=16")

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Разпределение на държавите											
	1	2	3	4	5						
Officials	3	9	1	5	20						
Delegates	40	6	2	6	2						
All	43	15	3	11	22						
Разпределение по възраст											
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Officials	0	1	6	11	5	8	3	3	0	1	
Delegates	1	10	18	16	5	0	3	0	2	1	
All	1	11	24	27	10	8	6	3	2	2	

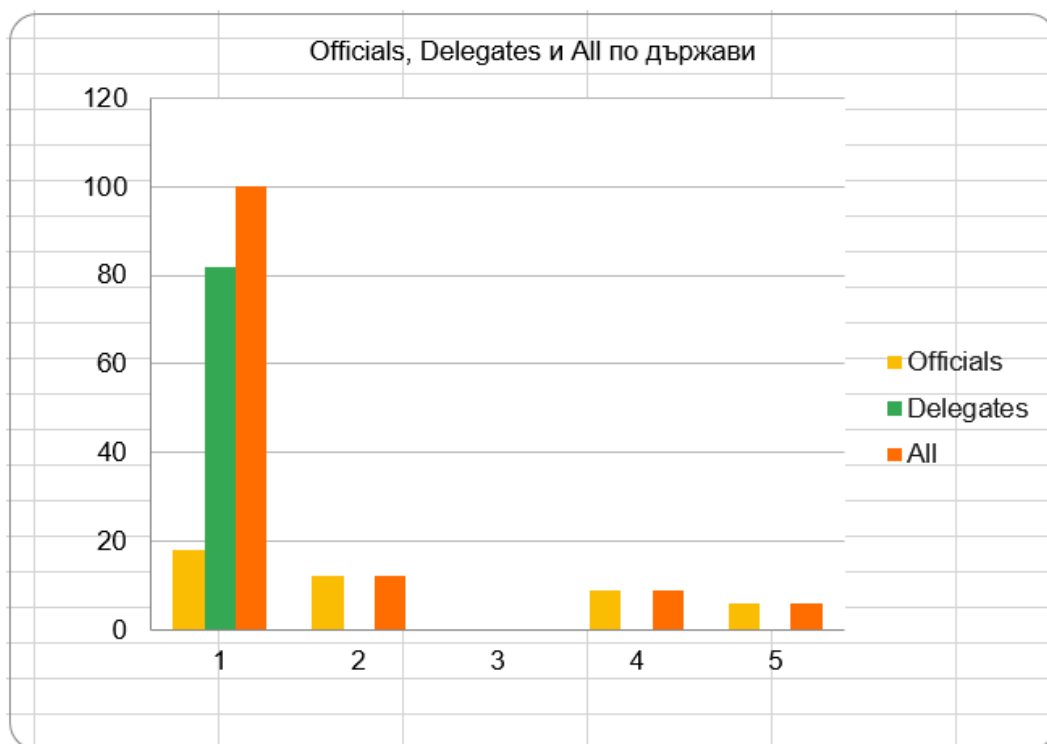
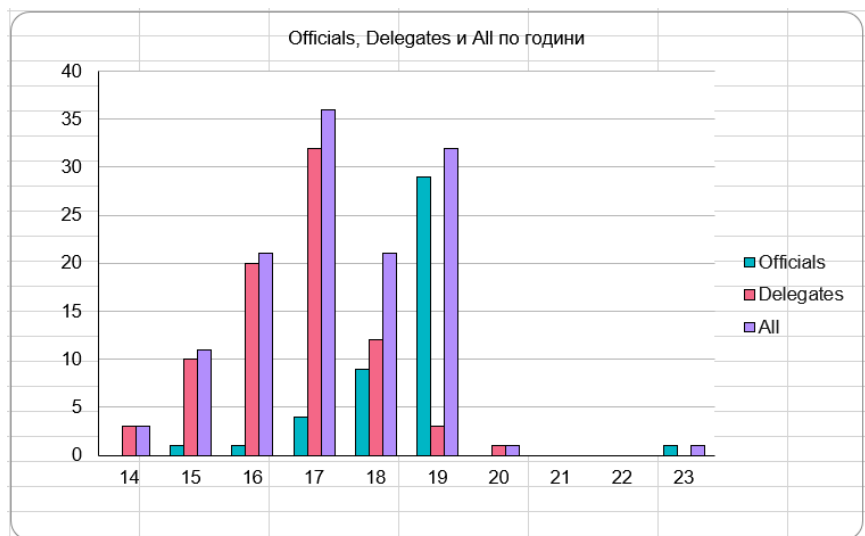




	К	L	M	N	O	P
Разпределение на държавите						
		1	2	3	4	5
Officials		18	12	0	=COUNTIF(E85:	6
Delegates		82	0	0	0	0
All		100	12	0	9	6

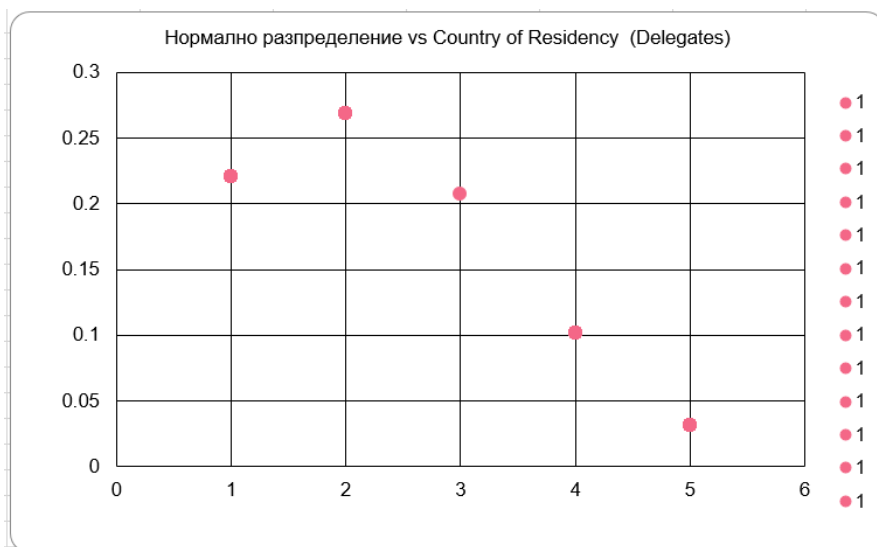
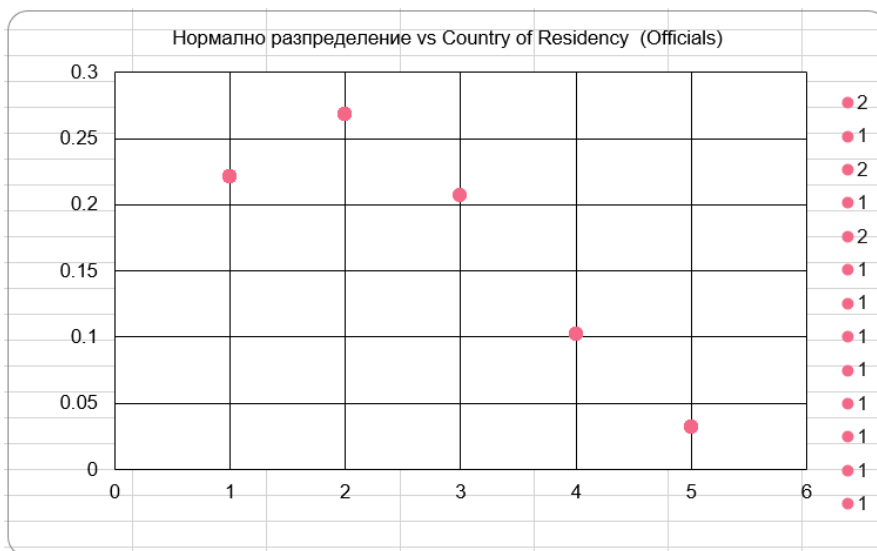
	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Разпределение по възраст												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Officials	0	1	1	4	9	29	0	0	0	0	1	45
Delegates	3	10	20	32	12	3	1	0	0	0	0	=SUM(L11:
All	3	11	21	36	21	32	1	0	0	0	1	126

Възраст (all)	
Мода	17
Медиана	17
Средноаритм етично	17.19685039
Първи квартил	16
Втори квартил	17
Трети квартил	19
Четвърти квартил	23
ЕХ (очакване)	17.19685039
Дисперсия	4.524434446
Стандартно отклонение	2.127071801



151	18	0.234185342	1	0.220784357	Delegate	181	19	0.166556091	4	0.10169897	Official
152	18	0.234185342	1	0.220784357	Delegate	182	19	0.166556091	4	0.10169897	Official
153	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	183	19	0.166556091	5	0.031726278	Official
154	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	184	19	0.166556091	1	0.220784357	Official
155	19	0.166556091	5	0.031726278	Official	185	19	0.166556091	1	0.220784357	Official
156	19	0.166556091	5	0.031726278	Official	186	19	0.166556091	1	0.220784357	Official
157	19	0.166556091	5	0.031726278	Official	187	19	0.166556091	1	0.220784357	Official
158	19	0.166556091	5	0.031726278	Official	188	19	0.166556091	2	0.268281757	Official
159	19	0.166556091	5	0.031726278	Official	189	19	0.166556091	5	0.031726278	Official
160	19	0.166556091	5	0.031726278	Official	190	19	0.166556091	2	0.268281757	Official
161	19	0.166556091	4	0.10169897	Official	191	19	0.166556091	2	0.268281757	Official
162	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	192	19	0.166556091	5	0.031726278	Official
163	19	0.166556091	4	0.10169897	Official	193	19	0.166556091	2	0.268281757	Official
164	19	0.166556091	4	0.10169897	Official	194	19	0.166556091	1	0.220784357	Delegate
165	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	195	19	0.166556091	1	0.220784357	Delegate
166	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	196	19	0.166556091	1	0.220784357	Delegate
167	19	0.166556091	1	0.220784357	Official	197	19	0.166556091	1	0.220784357	Delegate
168	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	198	19	0.166556091	1	0.220784357	Delegate
169	19	0.166556091	4	0.10169897	Official	199	20	0.081960125	5	0.031726278	Official
170	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	200	20	0.081960125	2	0.268281757	Official
171	19	0.166556091	4	0.10169897	Official	201	20	0.081960125	5	0.031726278	Official
172	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	202	20	0.081960125	4	0.10169897	Delegate
173	19	0.166556091	4	0.10169897	Official	203	20	0.081960125	1	0.220784357	Delegate
174	19	0.166556091	5	0.031726278	Official	204	20	0.081960125	4	0.10169897	Delegate
175	19	0.166556091	1	0.220784357	Official	205	20	0.081960125	1	0.220784357	Delegate
176	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	206	20	0.081960125	1	0.220784357	Delegate
177	19	0.166556091	2	0.268281757	Official	207	20	0.081960125	1	0.220784357	Delegate
178	19	0.166556091	1	0.220784357	Official	208	20	0.081960125	1	0.220784357	Delegate
179	19	0.166556091	4	0.10169897	Official	209	21	0.027905255	5	0.031726278	Official
180	19	0.166556091	5	0.031726278	Official	210	21	0.027905255	5	0.031726278	Official

211	21	0.027905255	5	0.031726278	Official
212	22	0.006573712	4	0.10169897	Delegate
213	22	0.006573712	1	0.220784357	Delegate
214	23	0.001071462	3	0.207192435	Official
215	23	0.001071462	4	0.10169897	Delegate
216	24	0.000120833	1	0.220784357	Official



Приложение 2 – Изготвена от ученици презентация за проект

Слайд 1



Млади европейци

Елизабет и Николета
12А

Слайд 2

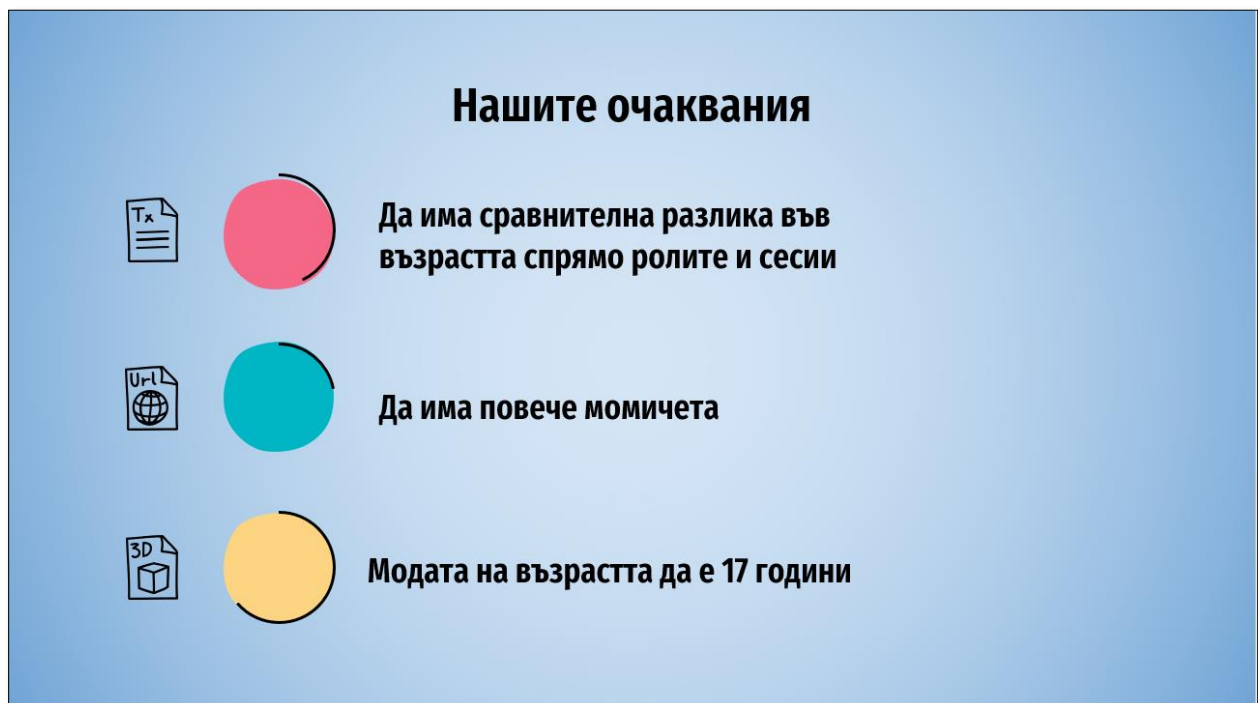
Съдържание

1	2	3	4
Цел на проекта	Експеримент	Очаквания	Резултати
Какво искаме да постигнем?	Събрали сме данни за годините и “произхода” на участниците в две EYP сесии	Нашите предположения	Разпределение, акумуларна честота, мода, медиана и др.

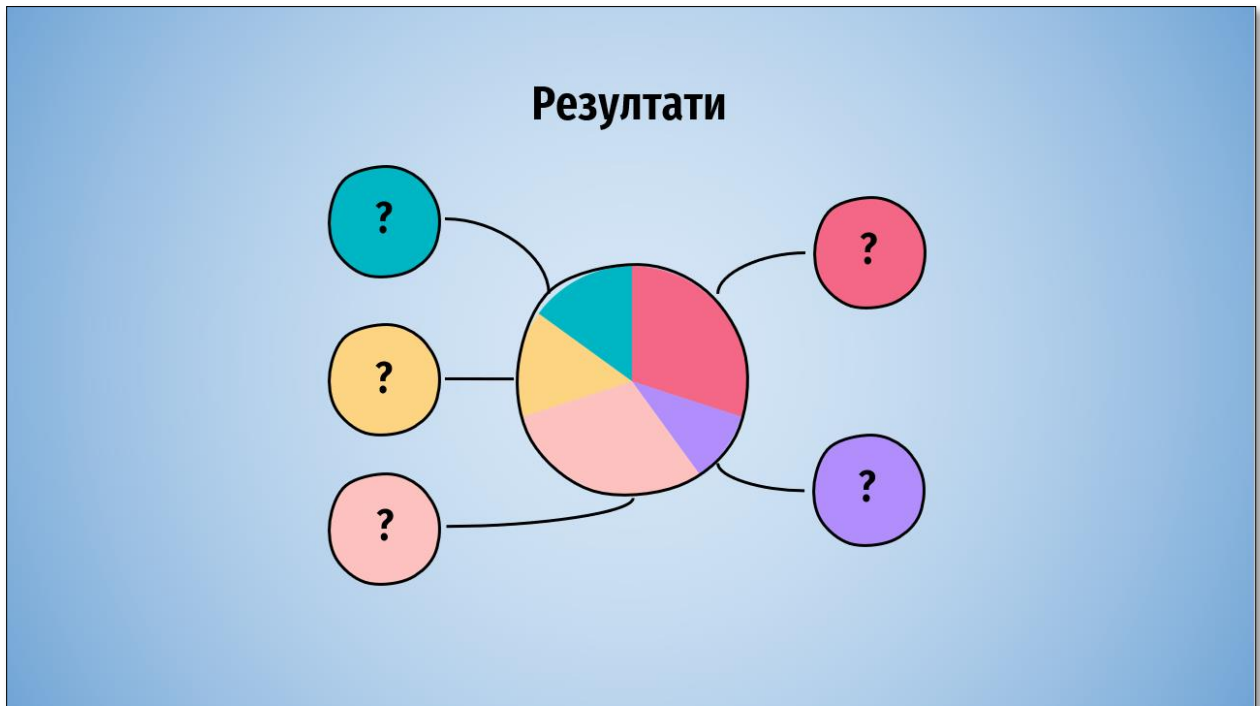
Слайд 3



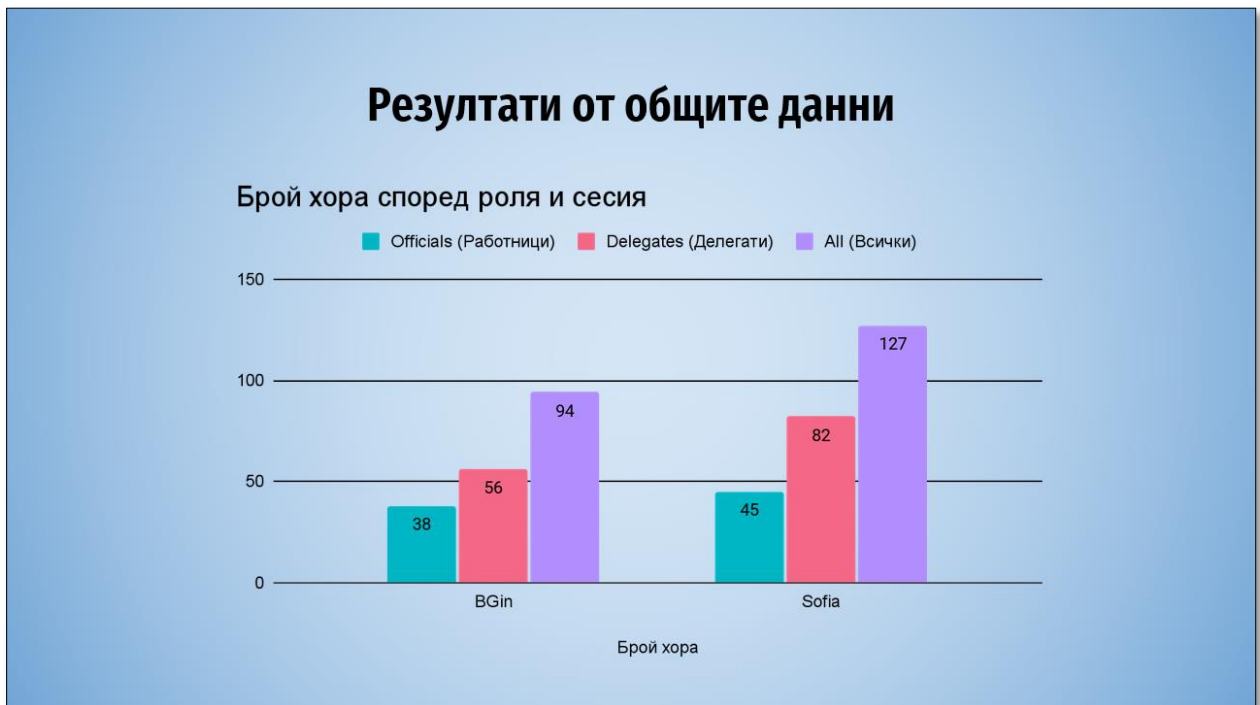
Слайд 4



Слайд 5



Слайд 6



Слайд 7



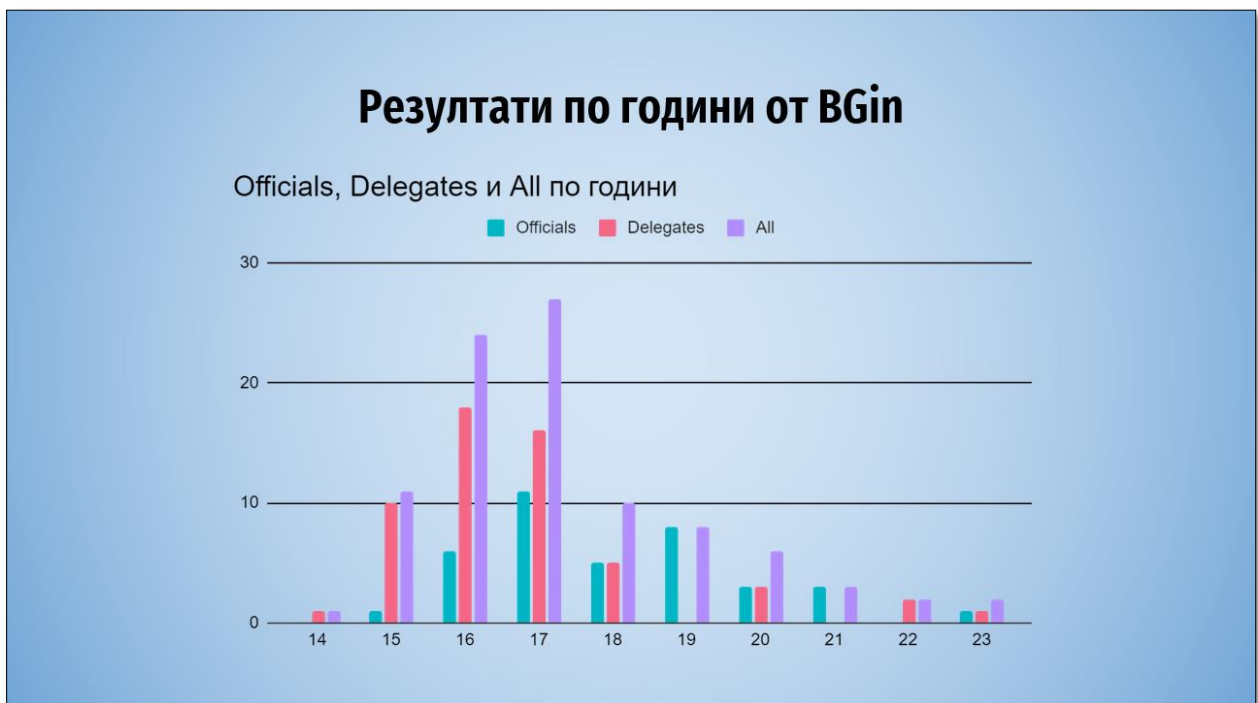
Слайд 8



Слайд 9



Слайд 10



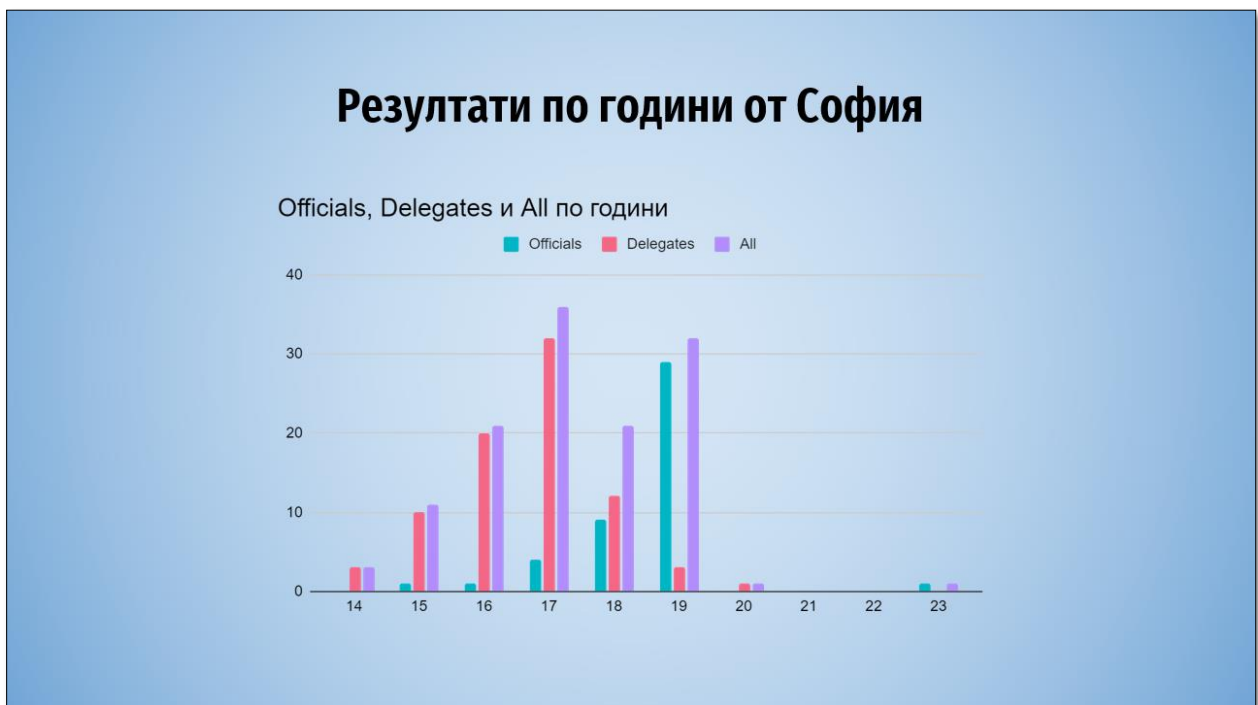
Слайд 11

Резултати от BGIN

Формули
=MODE(стойност1, [стойност2, ...])
=MEDIAN(стойност1, [стойност2, ...])
=AVERAGE(стойност1, [стойност2, ...])
=QUARTILE(данни, квартил_номер)
=STDEV.S(стойност1, [стойност2, ...])
EX^2

Възраст (всички)	
Мода	17
Медиана	17
Средноаритметично	17.30851064
Първи квартил	16
Втори квартил	17
Трети квартил	18
Четвърти квартил	23
EX (очакване)	17.30851064
Дисперсия	3.591969801
Стандартно отклонение	1.895249271

Слайд 12



Слайд 13

Резултати от София

Формули
=MODE(стойност1, [стойност2, ...])
=MEDIAN(стойност1, [стойност2, ...])
=AVERAGE(стойност1, [стойност2, ...])
=QUARTILE(данни, квартил_номер)
=STDEV.S(стойност1, [стойност2, ...])
EX^2

Възраст (всички)	
Мода	17
Медиана	17
Средноаритметично	17.19685039
Първи квартил	16
Втори квартил	17
Трети квартил	19
Четвърти квартил	23
EX (очакване)	17.19685039
Дисперсия	4.524434446
Стандартно отклонение	2.127071801

Слайд 14



Слайд 15

Резултати от всички участници

Формули	Възраст (всички)
=MODE(стойност1, [стойност2, ...])	Мода 17
=MEDIAN(стойност1, [стойност2, ...])	Медиана 17
=AVERAGE(стойност1, [стойност2, ...])	Средноаритметично 17.30851064
QUARTILE(данни, квантил_номер)	Първи квантил 16
STDEV.S(стойност1, [стойност2, ...])	Втори квантил 17
EX^2	Трети квантил 18
	Четвърти квантил 23
	EX (очакване) 17.30851064
	Дисперсия 3.591969801
	Стандартно отклонение 1.895249271

Слайд 16

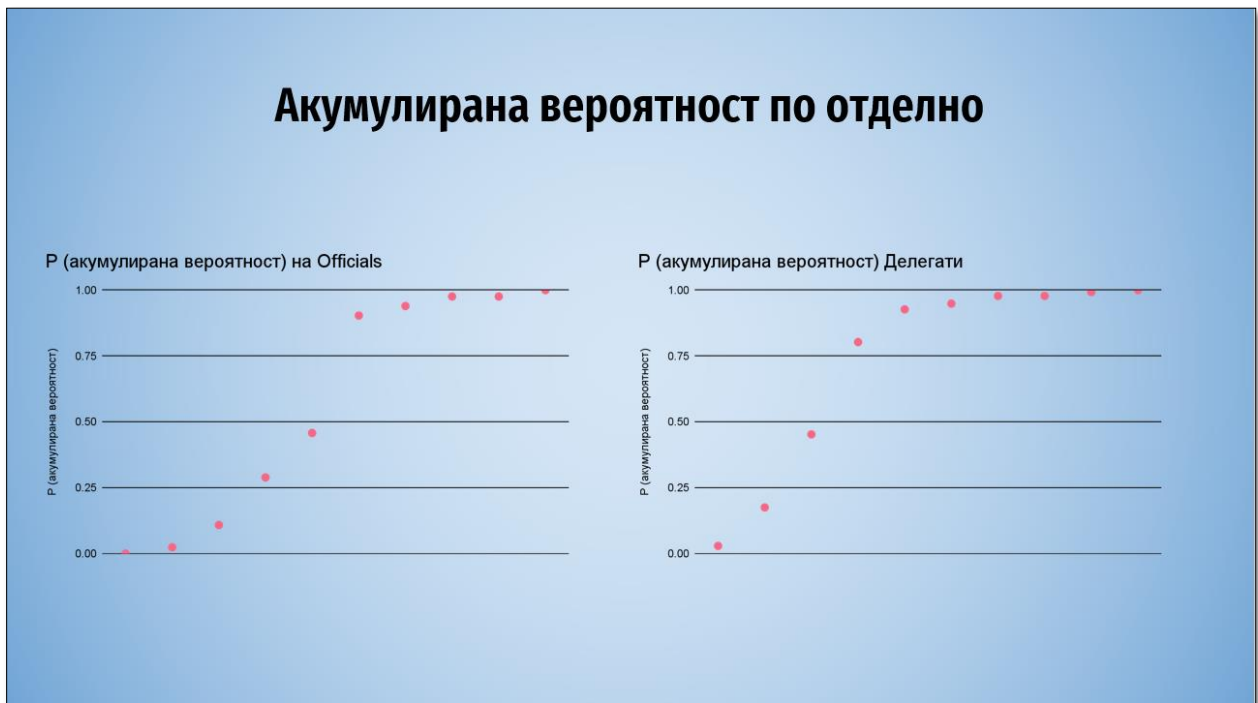
Резултати по години общо

Разпределение по възраст (Всички)										
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
\bar{X} (акумулирана честота)	4	26	71	134	165	205	212	215	217	220
P	0.0(18)	0.1	0.20454545 45	0.28636363 64	0.14090909 09	0.18181818 18	0.03181818 182	0.01363636 364	0.00909090 9091	0.01363636 364
P (акумулирана вероятност)	0.0(18)	0.11818181 82	0.32272727 27	0.60909090 91	0.75	0.93181818 18	0.96363636 36	0.97727272 73	0.98636363 64	1

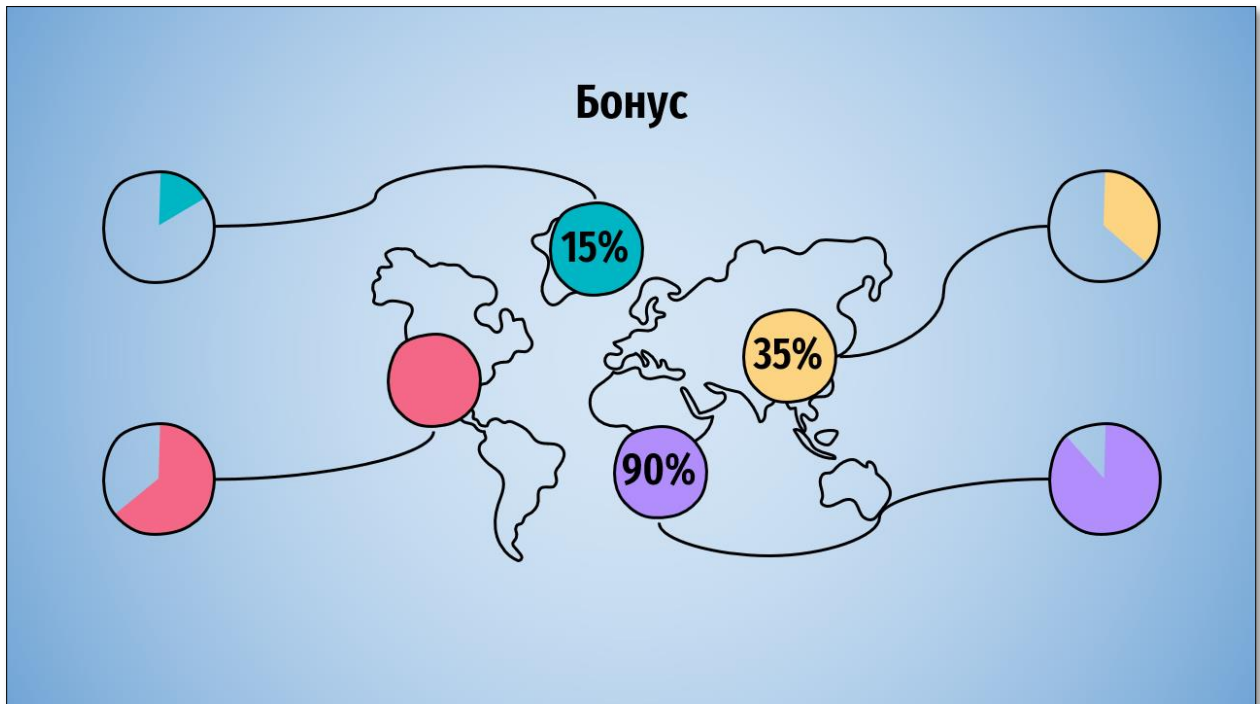
Слайд 17



Слайд 18



Слайд 19



Слайд 20



Слайд 21

Метод за определяне на разстояние

Country of residence (всички)	
Мода	1
Медиана	1
Средноаритметично	1.929906542
Първи квартил	1
Втори квартил	1
Трети квартил	2
Четвърти квартил	5
ЕХ (очакване)	1.929906542
Дисперсия	2.206331447
Стандартно отклонение	1.485372494

Разпределение на държавите					
	1	2	3	4	5
Officials	21	21	1	14	26
Delegates	122	6	2	6	2
All	143	27	3	20	28

Разпределение на държавите (всички)					
	1	2	3	4	5
\bar{X} (акумулирана честота)	143	170	173	193	221
p	0.6470588235	0.1221719457	0.01357466063	0.09049773756	0.1266968326
P (акумулирана вероятност)	0.6470588235	0.7692307692	0.7828054299	0.8733031674	1

Слайд 22

Изводи



Потвърдени очаквания

- Момчетата проявяват повече активност
- Модата на възрастта е 17 години

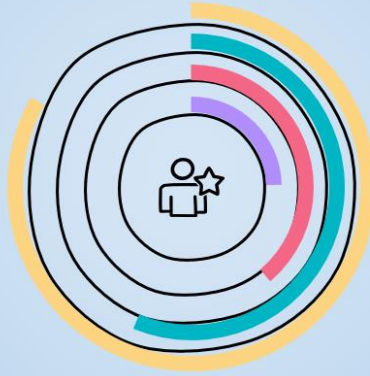
Непотвърдени очаквания

- Разликата във възрастта спрямо ролите и сесиите е пренебрежима

Допълнителни изводи

Слайд 23

Важно е да се научим да прилагаме статистиката в реални ситуации и ние ви показахме точно това!



Благодарим за вниманието!

Приложение 3 – Карта за рефлексия и самооценка

Рефлексия на работата върху проекта

<p>Помисли върху това какво свърши, как мина проекта и какво би искал/а да бъде допълнително/различно в проекта. Запиши коментарите си в дясната колона.</p>	
Твоите имена:	Николета
Име на проекта:	Млади европейци
Списък с основните ти задачи за проекта:	Пускане на анкета, измисляне на метод за определяне на разстояние, изчисления в Excel, измисляне на 1-2 хипотези
За теб	
Кое е най-важното нещо, което научи по време на проекта?	Научих, че сроковете са много важно нещо и не е хубаво да оставяш голяма част от работата за последния момент 😊
Какво ти се иска да беше отделил/а повече време да направиш или да направиш по друг начин?	Презентацията. Беше края на проекта и вече нямахме времето да оформим данните така че да се виждат добре.
От коя част на проекта (за която ти отговаря) си най-доволен/на?	Методът за определяне на разстояние. Мислих дълго върху начин и съм доволна от резултата.
За проекта	
Коя беше най-приятната част на проекта?	Работата в екип – споделянето на идеи и размишляването над това какво би било най-благоприятно за проекта ни.
Коя беше най-неприятната част на проекта?	Когато една от моите хипотези се оказа неправилна.
Как бих могъл/ла да променя проекта, така че да е по-добър следваща година?	Да е изяснена по-ясно самата тема.

Приложение 4 – Карта за коментари от публиката

Обратна връзка на аудиторията за презентацията на проекта			
Име на проекта:			
Имена на екипа:		Дата:	
<p>Благодарим ви за присъствието на презентацията на нашия проект и за отделеното време да напишете вашите отговори на следните въпроси:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Какво научихте от нашата презентация и накара ли ви да се замислите за нещо?2. Какво ви хареса в нашата презентация?3. Имате ли въпроси по темата или по това как проектът беше осъществен?4. Имате ли други коментари по нашата презентация?			

Приложение 5 – Карта за разпределение на задачи в екип

Управление на проекта: Екипни задачи	
Име на проекта:	
Членове на екипа:	

Задача	Отговорник	Краен срок	Състояние	
			Етап	Завършена
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>

Приложение 6 – Карта за проследяване работата на екипа

Доклад за екипната работа по проекта

Име на проекта		
Членове на екипа		Дата
За периода от	Дни: _____	Седмица: _____
През този период имахме следните цели за екипния проект:	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
През този период постигнахме:	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Следващите ни стъпки са:	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Нашите най-важни притеснения, проблеми и/или въпроси са:	1	
	2	
	3	
	4	
	5	