



ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛТЕТ ПО ХИМИЧНО И СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО

КАТЕДРА „ИНФОРМАТИКА”

инж. Моника Янулова Петрунова

Интерактивни системи за обучение и тестване

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертация

за придобиване на образователната и научна степен „доктор”
по научна специалност 4.6. Информатика и компютърни науки
(Информатика)

Научни ръководители: проф. д-р инж. Атанас Атанасов

проф. д-р инж. Димитър Пилев

Научно жури:

доц. д-р Стефан Филипов – председател

доц. д-р Станислав Славов

проф. д-р инж. Ташо Ташев

проф. д-р инж. Румен Трифонов

доц. д-р Катя Дишлиева

София, 2026

Дисертационният труд е написан на 152 страници, съдържа 126 фигури и 4 таблици. Цитирани са 114 източника.

Представеният дисертационен труд е обсъден и приет за защита на заседание на разширен научен съвет на научното звено на катедра „Информатика”, състояло се на 17.12.2025 г.

Публичната защита на дисертационния труд ще се проведе на от часа в зала, сграда „.....” на ХТМУ.

Материалите са на разположение на интересуващите се на интернет страницата на ХТМУ и в отдел „Научни дейности”, стая 406, етаж 4, сграда „А” на ХТМУ.

Увод

С нарастването на ролята на компютърната техника и електронните устройства във всички сфери на живота се налагат нови подходи и методи в обучението. Все по-широко се разработват и внедряват технологии с добавена „виртуална реалност“, 3D изображения и виртуални лаборатории. В световен мащаб се популяризира и прилага **STEM обучението** (Наука, Технологии, Инженерство и Математика), чрез което се изгражда връзка между отделните дисциплини. При него се търси интеграция между предметите, като теоретичните знания и умения се прилагат в практически контексти за стимулиране на критичното мислене. Приема се, че чрез STEM грамотността се подпомага по-бързата адаптация в реална работна среда.

Годината 2020 бележи сериозен поврат в методите и средствата за образование. Пандемията от COVID-19 принуди образователната система в България да премине към **„обучение в електронна среда от разстояние“ (ОЕСР)**. Съгласно нормативната уредба в ЗПУО, ОЕСР се прилага в две основни форми: **синхронна** и **асинхронна**.

В този контекст съществуващите платформи за онлайн събрания и конферентни разговори, като **Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Discord и Viber**, са подложени на значителни обновления. Добавени са нови функционалности като удължаване на времето за срещи, персонализиране на настройките, споделяне на екран и инструменти за интеракция. Паралелно с това, към специализираните платформи за онлайн тестове (**Kahoot, Quizizz** и др.) е добавена възможност за провеждане на онлайн срещи и задаване на задания. Дистанционното оценяване е интегрирано и в системи, непряко свързани с обучението, като електронния дневник **Shkolo** и националната платформа **„Дигитална раница“** на МОН.

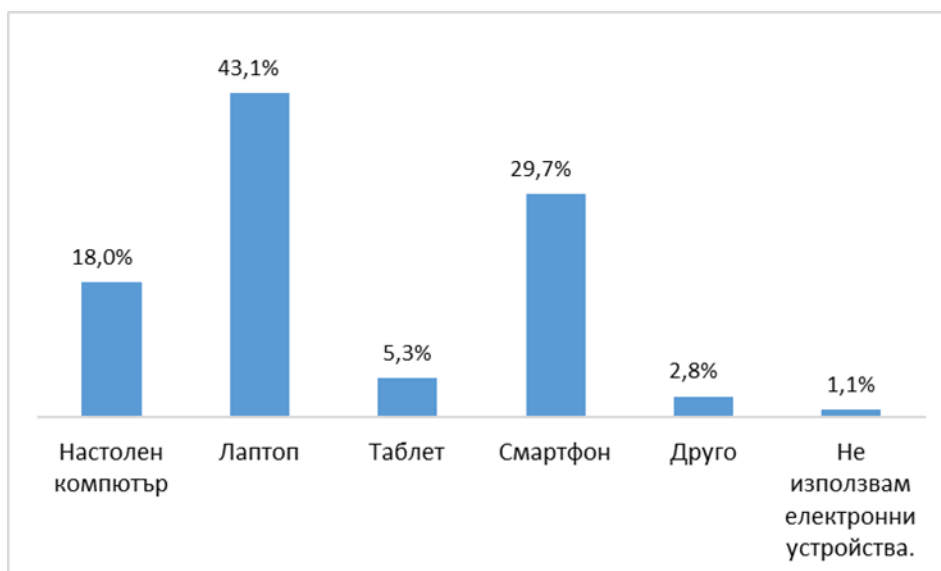
Използването на технологии в образованието е разглеждано като логично продължение на концепцията за **„програмирано обучение“**, датираща от средата на миналия век (С. Преси, 1926 г.). Днес компютърът се възприема като „екзаминатор“, осигуряващ непрекъсната обратна връзка. Отчетено е, че интерактивните системи позволяват персонализиране на учебното съдържание (Удел и Уудил) и бърза диагностика на знанията (Уилингъм). Същевременно са подчертани и предизвикателствата, свързани с техническата грамотност (Д. Кларк) и защитата на личните данни (Хопкинс и Паскини).

Глава 1. Методология на изследването

1.1 Обект, предмет и цел на изследването

За **обект** на настоящото изследване е определена възможността за използване на електронни тестове в различни учебни дисциплини и степени на образователната система. Отчетено е, че електронното обучение улеснява персонализацията на учебния процес, макар да не може напълно да компенсира липсата на присъствен контакт. Като ключов принос на електронното тестване е изведена възможността за автоматична обработка на резултатите, което оптимизира диагностиката на постиженията.

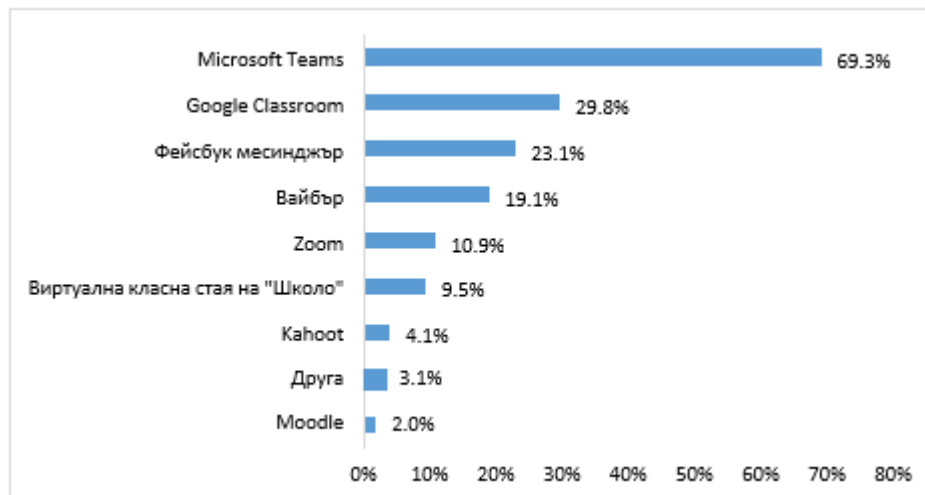
Въз основа на представително изследване от 2021 г. е установено, че почти всички ученици (98,9%) разполагат с достъп до електронни устройства, което е илюстрирано на **Фигура 1**. Тези данни потвърждават функционалната готовност за прилагане на онлайн тестове в България.



Фигура 1 Наличие на електронни устройства в дома на ученика (дял на учениците, според електронното устройство, което използват за обучение от разстояние в електронна среда) (Институт за изследвания в образованието, 2021)

За **предмет** на изследването е избран анализът на платформите за електронни тестове (Microsoft Forms, Google Forms, Kahoot, Quizizz и др.) и начините за визуализация на крайните резултати. Подчертани са предимствата им, свързани с интерактивността, геймификацията и адаптивността към индивидуалните нужди.

В хода на работата са анализирани данни от анкетни проучвания, проведени през учебните 2020/2021 г. и 2022/2023 г. Резултатите показват, че най-масово използваната платформа за преподаване е MS Teams (69,3%), следвана от Google Classroom (27%), като се наблюдава и широко използване на социални мрежи за комуникация (**Фигура 2**).



Фигура 2 Разпределение на учителите според използваните онлайн платформи

Целта на дисертационния труд е формулирана чрез следните направления:

Извършване на детайлен анализ на съществуващите платформи за онлайн тестове и съпоставянето им с нормативната база за оценка на знанията в България.

Провеждане на научно проучване за идентифициране на най-използваните платформи за онлайн тестване и установяване на предпочитаните от учители и ученици методи за проверка на знанията.

Разработване и прилагане на иновативни модели за автоматизирано превръщане на получените точки (проценти) в оценки, съобразени със специфичните изисквания на потребителите.

Извеждане на методология за автоматичен анализ на типови грешки (дефицити в знанията), чрез която се цели съществено улесняване на преподавателската дейност при изготвяне на анализи за входни и изходни равнища.

1.2 Задачи на изследването

За постигане на поставената цел са изпълнени следните задачи:

Теоретични задачи:

Анализ на нормативни документи за определяне на изискванията за начина на оценяване и анализ на оценките в основните, средни и висши учебни заведения.

Анализ на потребностите на преподавателите.

Изграждане на теоретичната рамка за нужните изчисления и видът на получените резултати.

Създаване на изчислителни модели за анализ на резултатите при най-използваните платформи за създаване на тестове в съответствие със създадената теоретична рамка. Създаване на формули за преизчисляване на точките в проценти, приложими за тези платформи.

Проучване, показващо доколко полезни, коректни и използвани са предложените методи за анализ и изчисления.

Практически задачи:

Анализ на най-използваните платформи за онлайн преподаване и тестване.

Проучване, с цел установяване кои са най-често използваните платформи за онлайн тестове.

Анализ на тези платформи за начина им на работа и вида на показване на резултатите от тестовете.

Прилагане на изчислителните модели за анализ и преизчисляване на получените от платформата резултати в оценки, съобразно спецификата на съответната платформа.

Експериментална проверка на създадените изчислителни модули.

Експериментално прилагане на създадените методи за анализ от преподаватели.

Анализ на получените резултати за точност и коректност, както и за простотата на прилагането на алгоритмите.

Оценка на предимствата и недостатъците при използването от преподаватели и лектори в различни сфери на образованието..

Глава 2. Преглед и анализ на водещите платформи за обучение и оценяване, използвани в България

2.1. Социално-образователни предпочитания (Онлайн/Присъствено) в България през 2020 г.

Преходът към присъствено обучение налага спешна селекция на платформи за синхронна и асинхронна комуникация. Проучени са функционалностите на водещи системи като MS Teams, Google Classroom, Zoom, Discord и специализирани образователни ресурси на издателствата „Булвест-Анубис“ и „Просвета“.

Данните от проведеното анкетно проучване сред ученици (V-VII клас) показват следната йерархия на предпочитанията (Таблица 1):

клас	Zoom	Microsoft Teams	Discord	Viber	Shkolo	Google Classroom
5а	43%	43%	14%			
5б		94%		60%		
5в	60%	75%			13%	
5г	33%	56%				
5д	80%		13%			
6а	44%		44%	11%		
6б		23%	50%	90%	50%	
6в	60%	10%	10%	20%		
6г	67%	80%		80%		
6д	18%				18%	
7а	18%		55%			
7б	25%		17%			
7в	50%		38%			
7г	11%		67%			
7д	46%		38%		15%	
Total	43%	54%	35%	52%	24%	

Таблица 1. Анкета за предпочитана платформа за онлайн преподаване (ученици)

Microsoft Teams (54%): Лидерство поради интегрираните възможности за видеоконференции и управление на ресурси.

Viber (52%): Неочаквано висок дял, който се отчита като индикатор за търсене на познат и достъпен интерфейс, въпреки технологичните ограничения за груповата работа.

Google Classroom (45%): Предпочитана платформа за асинхронна дистанционна работа.

Чрез сравнителен анализ на отговорите на респондентите са изведени две основни групи фактори, влияещи върху образователната ефективност:

Положителни аспекти: Основен акцент се поставя върху оптимизацията на времето (липса на пътуване) и осигуряването на безопасна среда за здравето на обучаемите (Фигура 4)..



Фигура 4 Анкета за ученици 5 – 7 клас, отговорили на въпроса „Избройте няколко неща, които Ви допадат в обучението от разстояние?“

Отрицателни аспекти: Като критични бариери се дефинират техническите проблеми (качество на интернет връзката) и значителният дефицит на социално взаимодействие, което води до демобилизация на учениците (Фигура 5).



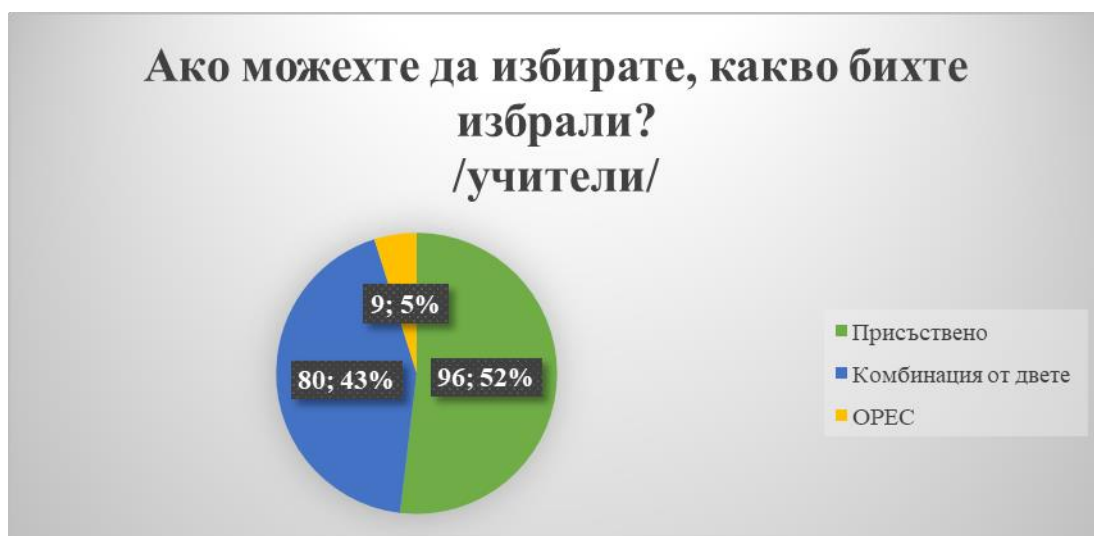
Фигура 5 Отговори на въпроса „Какво НЕ Ви допада в ОПЕС?“

Анализът на нагласите (Фигури 6 и 9) разкрива устойчива тенденция: въпреки технологичната адаптация, преобладаващата част от учениците и учителите заявяват категорично предпочитание към присъствената форма. Комбинираният (хибриден) модел се възприема предимно като компенсаторен механизъм при рискови ситуации, а не като равностойна алтернатива на традиционната класна стая.

Финалният сравнителен анализ на предпочитанията на учителите потвърждава, че социалният контакт и директната педагогическа обратна връзка остават незаменими елементи на образователната ефективност



Фигура 6 Ако можете да избирате, какво бихте избрали?



Фигура 9 Ако можете да избирате, какво бихте избрали?

2.2 Сравнителен анализ на водещи платформи за електронно обучение и оценяване на знанията.

2.1.1 Zoom

Платформата се определя като функционално решение за синхронно обучение. Отчетено е, че тя предлага интуитивен интерфейс и възможност за работа без задължителна регистрация. На Фигура 10 е представен процесът по организиране на срещи.

Edit Meeting

7a

Recurring meeting

Remember to check recurrence or repeat in your calendar invitation

Your Zoom Basic plan has a 40-minute time limit on meetings with 3 or more participants.
[Upgrade now](#) to enjoy unlimited group meetings.

Do not show this message again

Meeting ID

Generated ID 954 972 346 Personal Meeting ID 238 712 2289

Password

Require meeting password: 5GfKvK ?

Video

Host: On Off Participants: On Off

Calendar

Outlook Google Calendar Other Calendars

Advanced Options

Enable Waiting Room

Enable join before host

Mute participants upon entry

Automatically record meeting on the local computer

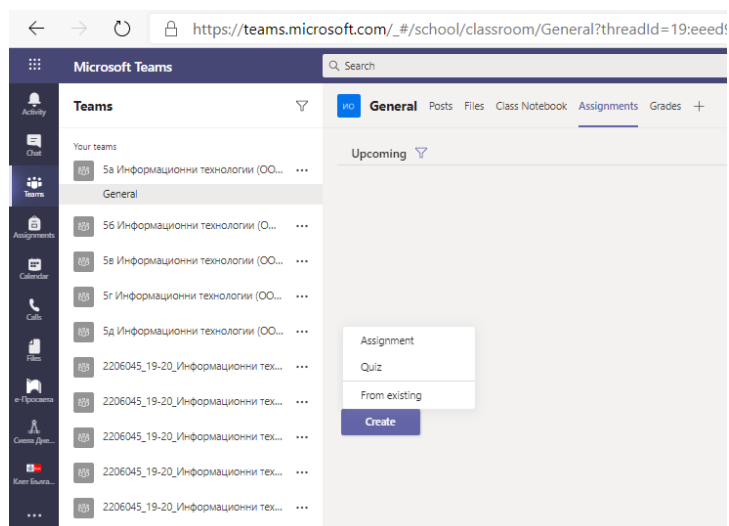
Save Cancel

Фигура 10 Създаване на среща в Zoom

Анализирани са инструментите за споделяне на екран, бяла дъска и текстова комуникация. Като съществени недостатъци са изведени времето ограничение за безплатни сесии и липсата на вградена функционалност за провеждане на писмени тестове, което ограничава платформата предимно до устно изпитване.

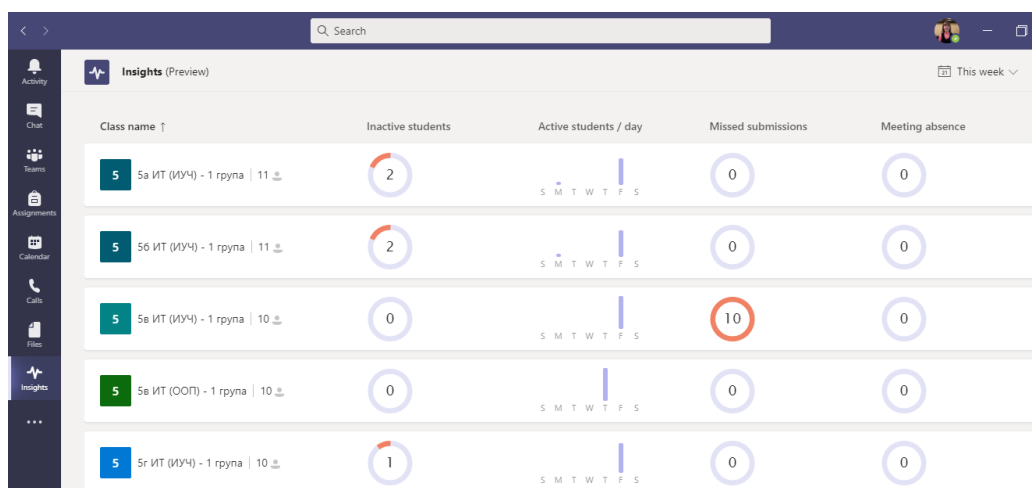
2.1.2. Microsoft Teams

Дефинирана като най-комплексната среда, внедрена от МОН, платформата обединява видеовръзка, облачно съхранение и управление на класове. Подчертано е предимството на интеграцията с Office 365. Детайлно е изследвана секцията Assignments (Фигура 24), чрез която се реализира целият процес на оценяване.



Фигура 24 Секция „Assignments”

Анализирани са възможностите на Microsoft Forms за конструиране на тестове с различни типове въпроси (отворен отговор, рейтинг, последователност). Специално внимание е отделено на инструмента Insights (Фигура 43), който позволява прецизно проследяване на ангажираността на всеки ученик.



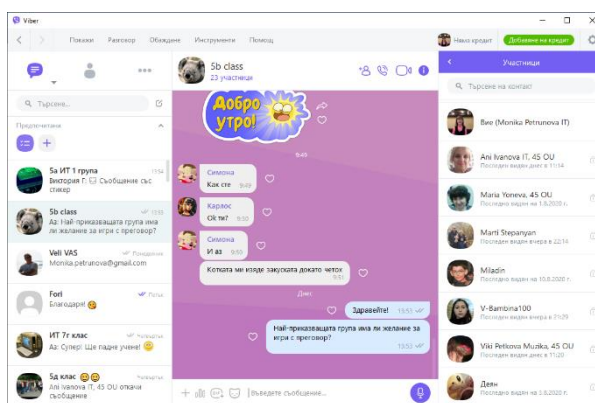
Фигура 43 Инструментът Insights за активността на екипите

Отбелязано е обаче, че платформата е ресурсно натоварваща и настройките ѝ за сигурност често са объркващи за преподавателите..

2.1.3. Discord и 2.1.4. Viber

Discord е разгледан като инструмент с йерархична структура от текстови и гласови канали, подходящ за проектна работа, но с риск от външна намеса и ниско качество на видеото.

Viber е дефиниран като масово използван канал за оперативна комуникация и обмен на файлове (Фигура 51).

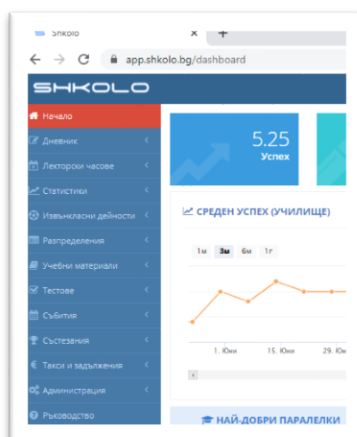


Фигура 51 Екран на десктоп версията на Viber

Въпреки лесната му употреба, той е определен като неефективен за системно обучение поради липсата на тестови модули и ограниченията при броя участници в синхронна връзка.

2.1.5. Shkolo

Платформата е анализирана в качеството си на официален електронен дневник с модули за учебни материали и тестове (Фигура 52–54).

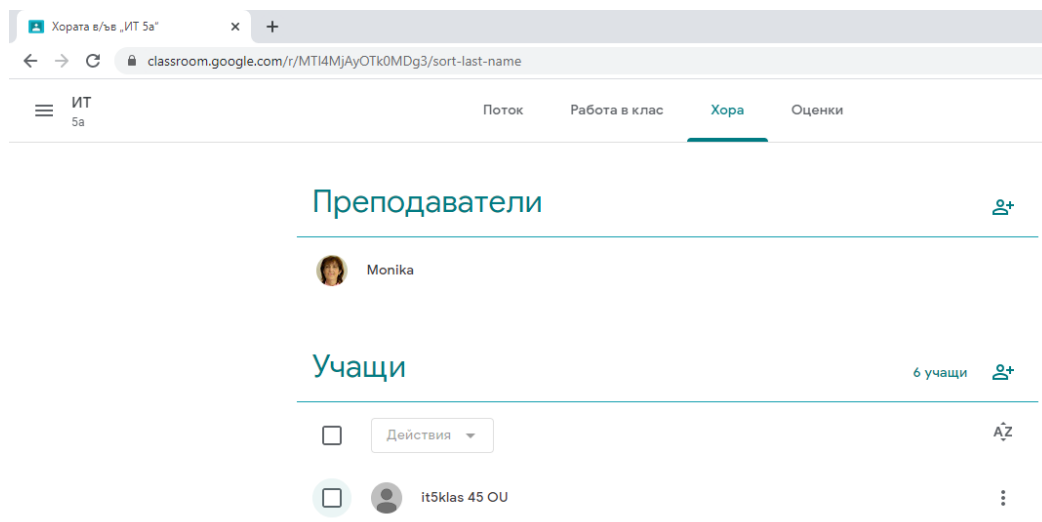


Фигура 52 Снимка на екрана на платформата за електронен дневник Shkolo

Подчертана е ползата от модула за учебни материали и възможността за създаване на тестове. Изведен е проблемът, че модулет за видеовръзка е платен, което често фрагментира учебния процес между различни платформи.

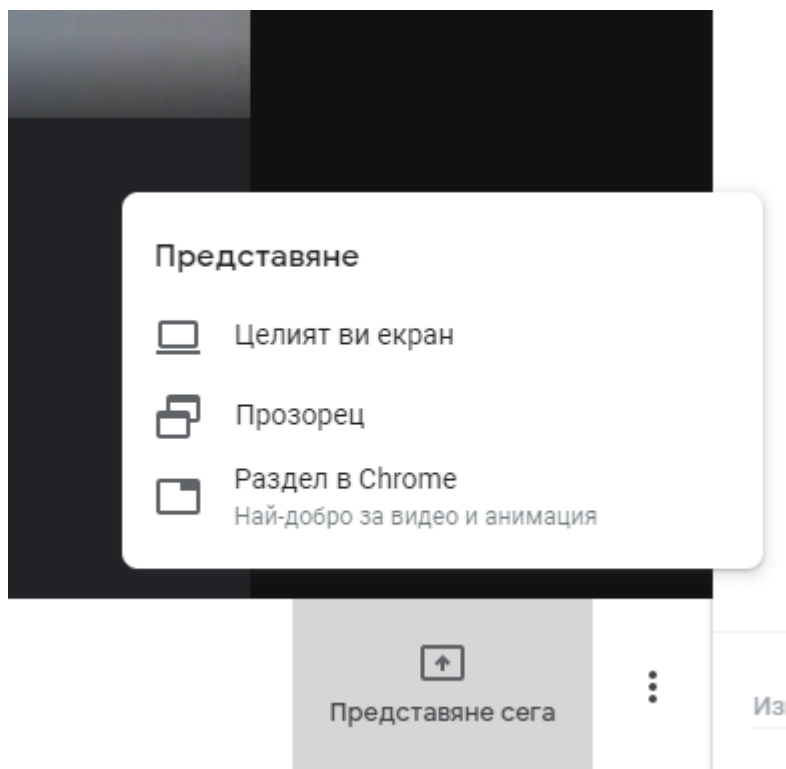
2.1.6. Google Classroom

Услугата е дефинирана като безплатна веб-базирана среда, интегрираща продуктите на Google. На Фигура 55 е показан интерфейсът на виртуалната класна стая, позволяващ структуриране на съдържанието по теми.



Фигура 55 Виртуална класна стая на Google

Анализирана е интеграцията с Google Drive и Meet. Подчертана е леснотата при споделяне на материали и споделяне на екран (Фигура 59).

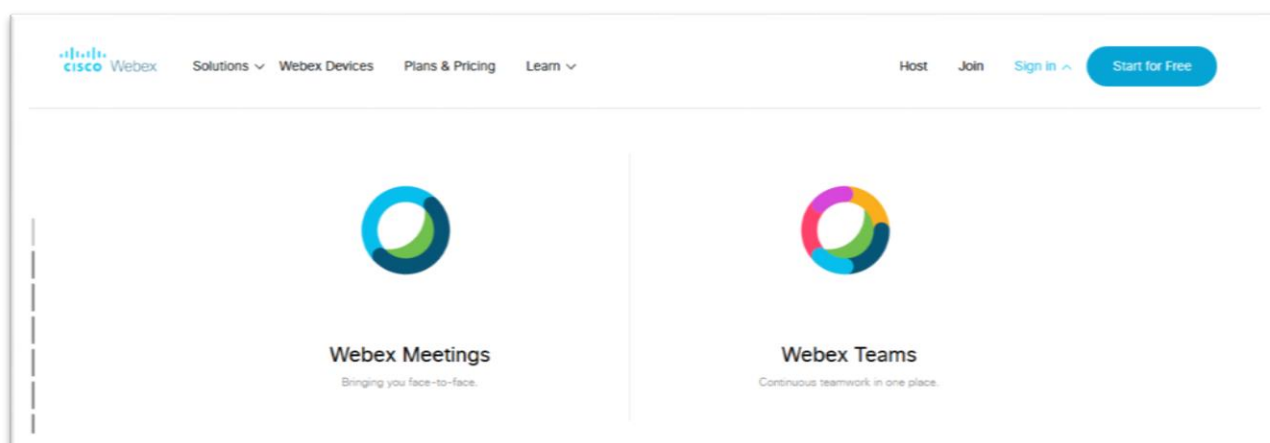


Фигура 59 Споделяне на екран при среща в Google

Като минуси са изведени техническите грешки при автоматичната проверка през Google Форми и липсата на индивидуален чат в Meet, което пречи на персоналната обратна връзка.

2.1.7. Cisco Webex Meetings и Cisco Webex Teams

Системата предлага два режима на работа: Webex Meetings за видеоконференции и Webex Teams за екипно сътрудничество (Фигура 61).

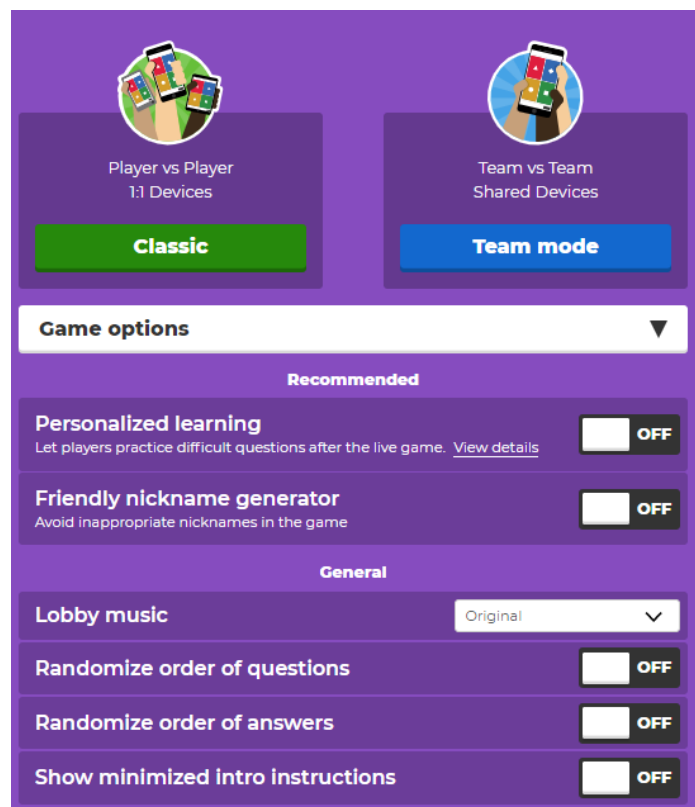


Фигура 61 Cisco Webex Meetings и Cisco Webex Teams

Отчетено е предимството на по-дългия безплатен лимит (50 мин.), но е подчертана сложността при регистрацията на акаунти за учениците.

2.1.8. Kahoot

Платформата е разгледана като геймифицирана среда за формиращо оценяване. Чрез използване на шаблони и детайлни настройки (Фигура 66) се създават интерактивни сесии, които повишават мотивацията чрез състезателен подход.

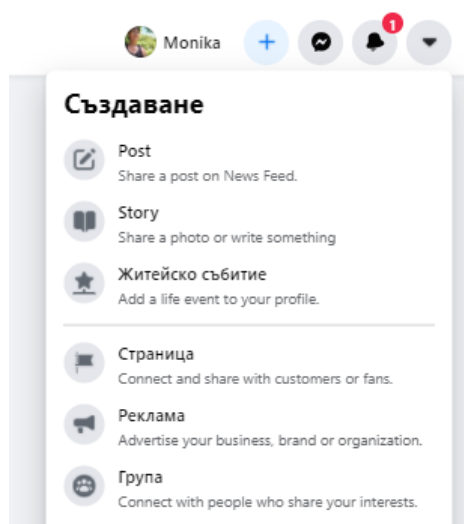


Фигура 66 Настройки на теста на Kahoot

Отчетена е възможността за генериране на отчети в Excel, подпомагащи последващия анализ на резултатите.

2.1.9. Facebook, 2.1.10. Ucha.se и 2.1.11 Academicio

Социалната мрежа Facebook е разгледана като спомагателен канал за групи по предмети (Фигура 68)..



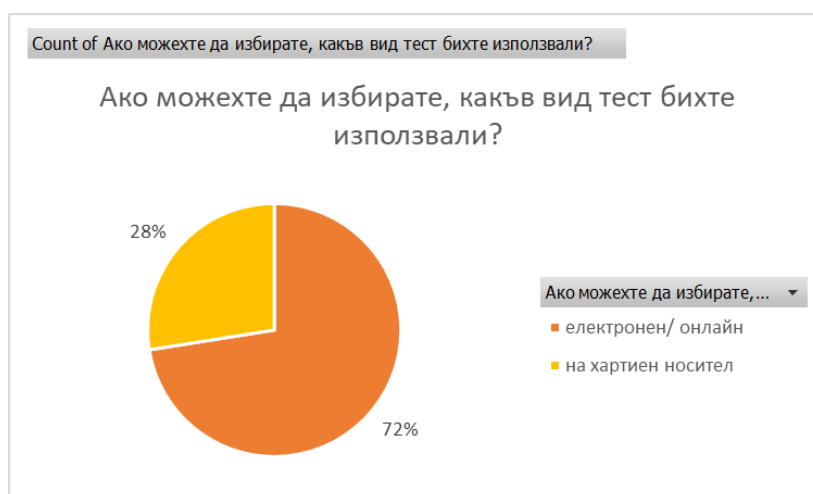
Фигура 68 Създаване на група във Фейсбук

Ucha.se и Academicso са дефинирани като ценни източници на мултимедийно съдържание, но без капацитет за управление на цялостния учебен и оценъчен процес

2.3. Изследване на предпочитанията на преподавателите (2023 г.)

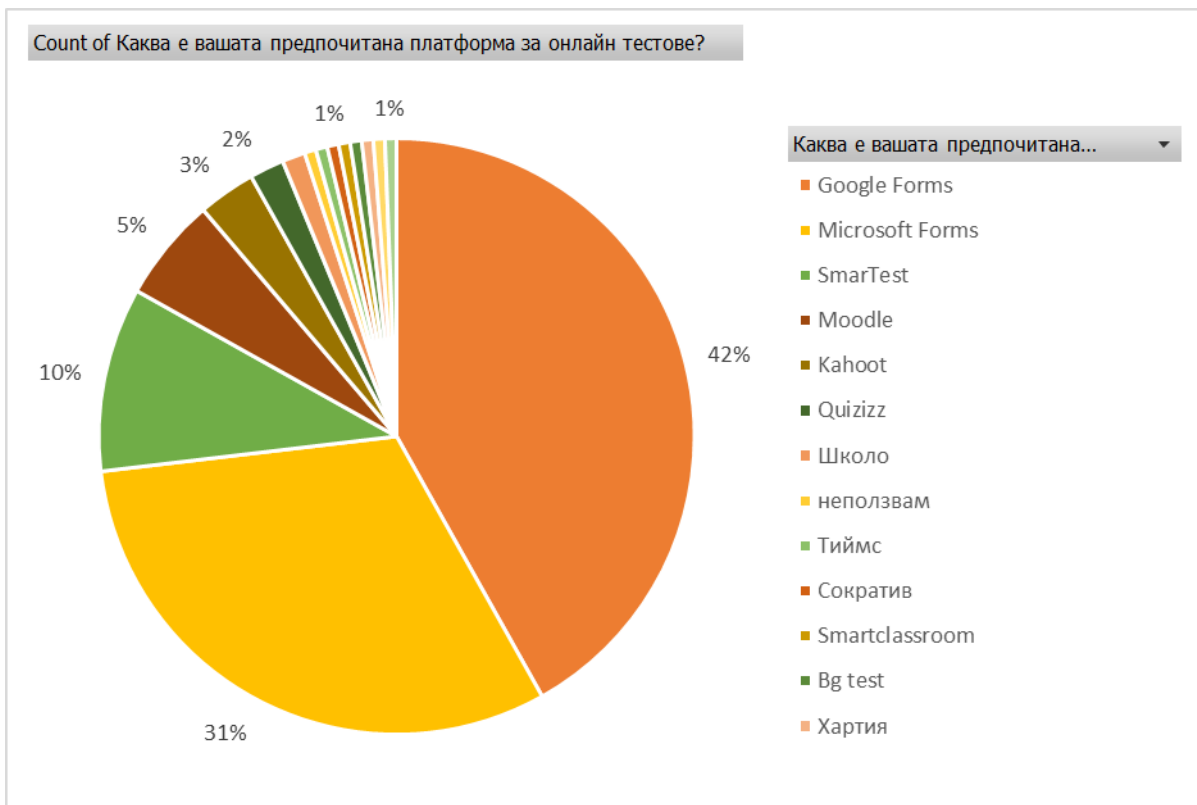
Този раздел представя авторското проучване сред 161 учители. Основните акценти включват:

Доминация на дигиталното тестване: Над 70% от учителите предпочитат електронния формат пред хартиения (Фигура 75).



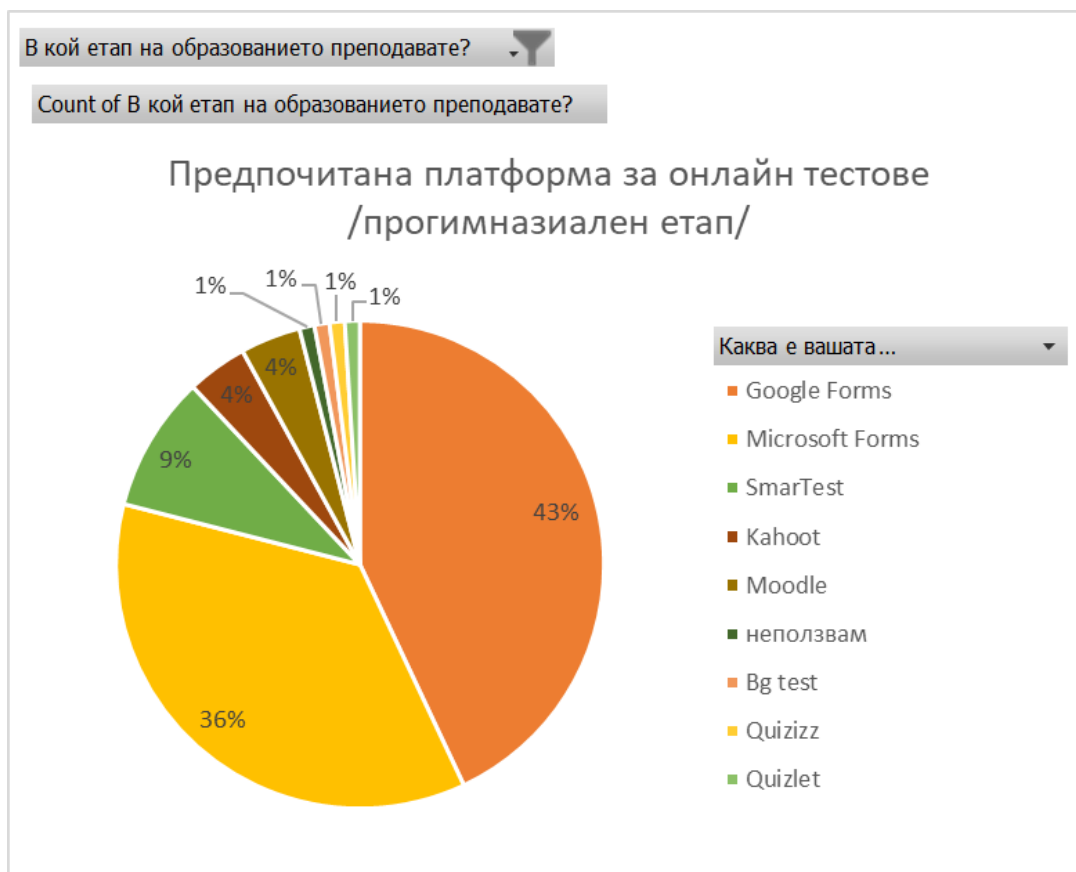
Фигура 75 Предпочитан тип тестване

Избор на платформи: Лидер е Google Forms (42%), следвана от Microsoft Forms (31%) и SmarTest (Фигура 77).



Фигура 77 Предпочитана платформа за онлайн тестване

Възrastови специфики: В прогимназиалния етап се наблюдава силен интерес към Kahoot, докато в началния етап се разчита предимно на инструментите на Microsoft (Фигури 81 и 82).

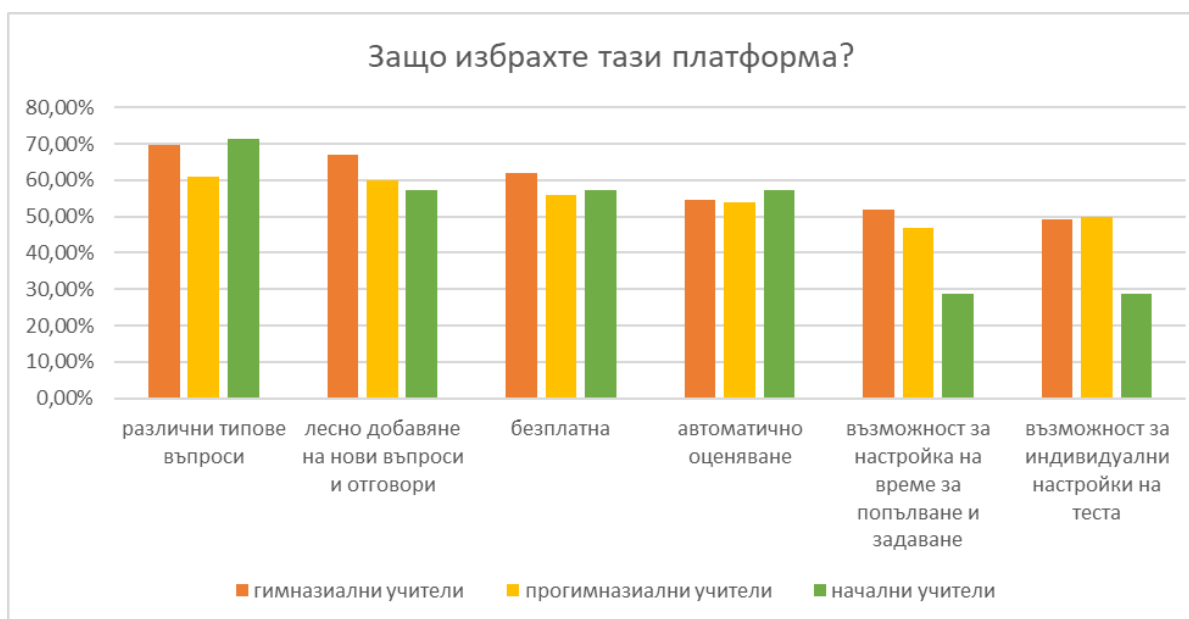


Фигура 81 Предпочитана платформа за онлайн тестове /прогимназиален етап/



Фигура 82 Предпочитана платформа за онлайн тестове /начален етап/

Ключови функционалности: Преподавателите поставят на първо място автоматичното проверяване и интуитивния интерфейс (Фигура 83).



Търсени предимства при избор на платформи за онлайн тестване

2.4. Изводи

1. В резултат на теоретичния обзор и проведените емпирични проучвания са формулирани следните основни изводи, които подчертават научно-приложния характер на работата:

2. Извършен е детайлен преглед и сравнителен анализ на най-разпространените платформи за онлайн обучение и тестване в България. Въз основа на анкетни данни са идентифицирани предпочитаните дигитални среди в реалната образователна практика и са изведени конкретните изисквания на преподавателите към тяхната функционалност.

3. Анализирани са критичните технически и педагогически затруднения, възникващи при практическото приложение на разглежданите платформи. Резултатите от анализа са използвани за дефиниране на обективни критерии за оценка на ефективността на софтуерните инструменти в специфичната учебна среда.

4. Очертани са приложими технологични решения за преодоляване на дефицитите в дистанционното обучение. Идентифицирани са ключови функционалности, необходими за качествено преподаване и контрол, като механизми за проверка на присъствие, осигуряване на визуален контакт и инструменти за колаборация върху споделени ресурси.

5. Установена е висока степен на одобрение към електронното тестване сред преподавателската общност, аргументирана с неговата ефективност и бързина. Паралелно с това са изведени технологичните и методически ограничения, които възпрепятстват обективността на процеса по оценяване.

6. Формулирана е необходимостта от разработка на автоматизиран метод за преобразуване на тестовите резултати в оценки, който да подлежи на гъвкава настройка от страна на преподавателя. Този проблем е поставен в контекста на съвременната тестология, като е положена научната основа за създаване на приложими модели, адаптирани към спецификата на различните образователни нива и дисциплини.

7. Доказана е зависимостта на предпочитанията към определени платформи от конкретните условия на работа – образователен етап, техническа обезпеченост на институцията и индивидуалните особености на обучаемите.

Глава 3. Видове оценяване и анализ на получените резултати

3.1. Превръщане на точките в оценка – нормативна уредба

Анализират се нормативните документи, включително Наредба № 11 от 1 септември 2016 г., и промените, свързани с точковото представяне на резултатите. Разглежда се трансформацията на точките в оценки по скалата на Европейската система за трансфер и натрупване на кредити (ECTS), което осигурява международна съпоставимост на образователните постижения. (Таблица 2).

Оценка	Определение
A	изключителна производителност без грешки
B	над средния стандарт, с незначителни грешки
C	като цяло добра работа с някои грешки
D	добра работа, но със значителни недостатъци
E	отговаря на минималните критерии
FX	Неуспешен – изисква се още малко работа, преди кредитът да бъде присъден

F	Неуспех – изисква се значителна допълнителна работа
---	---

Таблица 2 Значение на буквените оценки (ECTS)

3.2 Други използвани формули за превръщане на точки в оценка

Анализирани са действащи формули за превръщане на точки в оценки, като най-широко приложение намира линейният модел: $Оц = \frac{4*k}{n} + 2$, където k е броят получени точки, а n – максималният бал. Разгледани са и специфични скали за прием след VII клас, при които оценката „Отличен 6“ се приравнява на 50 точки и скали, предоставени от издателствата на учебници и учебни помагала.

3.3. Анализ на резултатите от тестовете с цел получаване на информация за усвоени и неусвоени знания

Ключов принос в работата е разработването на алгоритъм за идентифициране на „проблемните зони“ чрез анализ на въпросите с най-висока честота на грешни отговори (над 50%). Предлага се инструмент на езика Python, който автоматизира преброяването на нулевите резултати и подпомага преподавателя при планирането на целенасочени педагогически интервенции. (Фигура 85).

```

Въведете броя грешни отговори за в
секи въпрос:
Въпрос 1: 4
Въпрос 2: 8
Въпрос 3: 10
Въпрос 4: 6
Въпрос 5: 5

Въпроси с над 50% грешни отговори,
подредени в низходящ ред:
Въпрос    Грешни отговори
Въпрос 3    10
Въпрос 2    8
Въпрос 4    6

```

Фигура 85 Резултат от изпълнението на Python код за извеждане на въпроси с над 50 % грешни отговори

3.4. Възможности за извличане и обработка на данни в Google Forms

Анализират се функционалностите на платформата и се предлага авторско решение чрез Google Apps Script (JavaScript). Скриптът преодолява липсата на вграден детайлен анализ, като автоматизирано извежда

въпросите с под 50% верни отговори, подредени по процент на успеваемост. (Фигура 90).

The screenshot shows the Google Apps Script editor interface. On the left, there's a sidebar with 'Files', 'Libraries', and 'Services'. The main area displays the code in 'Code.gs'. The code iterates through form responses, checks for correct answers, and calculates the accuracy percentage for each question. Below the code is the 'Execution log' which shows the following entries:

Time	Level	Message
3:54:37 PM	Notice	Execution started
3:54:42 PM	Info	Въпрос: 9+1=, Процент на верни отговори: 0%
3:54:42 PM	Info	Въпрос: Свободен оговор, Процент на верни отговори: 3.4482758620689653%
3:54:42 PM	Info	Въпрос: 1+1=, Процент на верни отговори: 37.93183448275862%
3:54:42 PM	Info	Въпрос: 3*3 =, Процент на верни отговори: 41.37931834482759%
3:54:39 PM	Notice	Execution completed

Фигура 90 Резултат от изпълнението на кода

Автоматизирано оценяване е реализирано е чрез вмъкване на нова колона в свързаната електронна таблица (Google Sheets) със специализирана логическа формула:

$$=IF(B2<6;2;IF(B2<10;3;IF(B2<15;4;IF(B2<18;5;6))))$$

Тази формула позволява динамична трансформация на точковия актив в цифрова оценка, съобразена с предварително дефинираните от преподавателя критерии (Фигура 94)

7 клас ИТ(Responses) ☆ 📁 ☁

File Edit View Insert Format Data Tools Extensions Help

100% | \$ % .0 .00 123 | Calibri | 1

C2 | fx =IF(B2<6,2,IF(B2<10,3,IF(B2<15,4,IF(B2<18,5,6))))

	A	B	C	D
2	2/21/2023 12:12:03	18 / 20	6	
3	2/21/2023 12:12:05	20 / 20	6	
4	2/21/2023 12:12:13	20 / 20	6	
5	2/21/2023 12:12:31	17 / 20	5	
6	2/21/2023 12:12:42	20 / 20	6	
7	2/21/2023 12:14:38	17 / 20	5	
8	2/21/2023 12:16:36	14 / 20	4	
9	2/22/2023 10:31:46	20 / 20	6	
10	2/22/2023 10:34:52	11 / 20	4	
11	2/22/2023 10:35:13	20 / 20	6	
12	2/22/2023 10:35:13	19 / 20	6	
13	2/22/2023 10:35:57	17 / 20	5	
14	2/22/2023 10:37:18	14 / 20	4	
15	2/22/2023 10:40:44	18 / 20	6	
16	2/22/2023 10:43:28	20 / 20	6	
17	2/22/2023 10:43:32	20 / 20	6	

Фигура 94 Таблица с формула за автоматично изчисляване на оценка

3.5. Форми на визуализация и анализ на резултатите в Microsoft Forms

Поради затворената архитектура на платформата е предложен метод за обработка чрез Excel функции. Използва се комбинация от ISNUMBER, SEARCH и COUNTIF за преброяване на грешните отговори (0 точки) в експортираните таблици). Описана е процедура по транспониране на данните за по-лесно филтриране. (Фигура 101)

E2 | fx =IF(ISNUMBER(SEARCH("Points"; \$A2)); COUNTIF(B2:D2; 0); "")

	A	B	C	D	E	F	G
1	ID	1	2	3	брой неверни отговори		
2	Start time	4.11.23 14:39:06	4.11.23 14:48:46	7.17.23 14:43:56			
3	Completion time	4.11.23 14:41:34	4.11.23 14:50:37	7.17.23 14:46:52			
4	Email	monika.petruno	anonymouse	anonymouse			
5	Name	Моника Петрунова					
6	Total points	19	17	19	0		
7	Quiz feedback						
8	Коя е най малката единица	бит (b)	байт	бит (b)			
9	Points - Коя е най малката единица	1	0	1	1		
10	Feedback - Коя е най малката единица			информация в кои			
11	Подредете по големина	1000 B;1000 B;1000 B	1000 B;1000 B;1000 B	1000 B;1000 B;1000 B			
12	Points - Подредете по големина	1	1	1	0		
13	Feedback - Подредете по големина						

Фигура 101 Транспонирана таблица с помощта на опцията Paste - Transpose

Тъй като MS Forms не позволява формули онлайн, методът за превръщане на точките в оценка се прилага в изтегления Excel файл. В таблицата това се реализира чрез формула, което осигурява линейна трансформация на резултата (Фиг. 103)

ID	Start time	Completion time	Total points	Оценка	Quiz feedback
1	7.26.23 16:09:38	7.26.23 16:09:58	1	=2+([@[Total points]]/4)*4	
2	7.26.23 16:13:13	7.26.23 16:13:26	3	5	5
3	7.26.23 16:24:05	7.26.23 16:24:27	2	4	4
4	7.26.23 16:31:08	7.26.23 16:31:26	1	3	3
5	7.26.23 16:37:17	7.26.23 16:37:38	2	4	4

Фиг. 103 Изчисляване на оценка в изтеглената таблица от Microsoft Forms

3.6. Представяне на резултатите и начините за тяхното използване в Kahoot:

Анализирани са възможностите на листите „Final Scores“ и „Summary“. Предложен е модел за автоматизирано изчисляване на оценки директно в изтегления отчет, (лист „Final Scores“) съчетан със сортиране по Nickname (номер в клас) за бързо идентифициране на ученика (Фигура 110).

Rank	Player	Total Score (points)	Correct Answers	Оценка	Incorrect Answers
1	6	14019	15		5
2	7	12877	14		6
3	8	12519	14		6
4	9	12025	13		7
5	5	11860	13		7
6	4	11834	13		7
7	номер	11829	13		7
8	10	10979	12		8
9	11	10355	11		9
10	1	9638	10		10
11	2	8107	9		11

Фигура 110 Добавяне на колона с формула за изчисляване на оценките

4. Предложените скриптове (Python и Apps Script) минимизират субективния фактор и административната тежест при анализа на големи обеми от данни.

5. Създадена е методика за обработка на експортирани данни в Excel, базирана на комбинирани логически функции, която изолира само колоните с точкова тежест за прецизен анализ на грешките.

6. Разработването на формули за автоматично изчисляване на оценките е реализирано за всички разглеждани платформи. Това осигурява унифициран и обективен механизъм за оценяване, който съкращава времето за проверка и минимизира риска от субективни грешки.

7. Предложената методология запазва своята надеждност и при по-сложни типове въпроси, включително такива с множество верни отговори или с различна степен на тежест.

8. Чрез автоматизираното преброяване на отговорите с нулев резултат се дава възможност за идентифициране на въпросите, на които са дадени изцяло грешни отговори. Този иновативен подход гарантира прецизен анализ и осигурява висока степен на обективност и съпоставимост в различни оценъчни контексти.

9. Разработените решения позволява както индивидуално оценяване на обучаемите, така и извличане на обобщена информация за нивото на овладяване на знанията в рамките на цяла група.

10. Представените методи демонстрират висока приложимост в различни образователни етапи – от началното до гимназиалното образование. Те са особено ефективни в контекста на входната диагностика.

11. Внедряването на тези решения оптимизира преподавателската дейност чрез ускорено генериране на резултати и систематизиране на информация за дефицитите в обучението. По този начин се създават условия за своевременно планиране на педагогически интервенции.

12. Разработената аналитична рамка се проявява като надежден инструмент за диагностика на усвоените знания, независимо от спецификата на теста. Идентифицирането на въпросите с висока честота на грешни отговори улеснява насочването на обучителните усилия.

13. Предложените методи осигуряват стабилна основа за бъдещо педагогическо планиране в широк спектър от образователни и обучителни контексти.

14. Разработените методи са универсални – те са приложими както при автоматизирано, така и при ръчно (хартиено) тестване.

Глава 4. Анкета за удовлетвореност от представените методи за обобщение на резултатите от входни нива

За оценка на практическата приложимост на разработените алгоритми е проведено анкетно проучване сред 52 учители. Респондентите използват широк спектър от платформи, като доминираща остава Google Forms поради нейната достъпност и натрупан предварителен опит (Фигура 116).

1. Коя от изброените платформи за тестове използвате?



Фигура 116 Отговори на въпроса „Коя от изброените платформи за тестове използвате?“

Изследването анализира степента на справяне с предоставените инструкции и формули за трите основни среди: Google Forms, Microsoft Forms и Kahoot.

4.1 Потребители на Google Forms

Отчетени са най-високи нива на удовлетвореност (78% положителна ориентация). Потребителите възприемат скриптовите решения като интуитивни, а визуализирането на резултатите директно в платформата се оценява като значително предимство (Фигури 118 и 119).

3. Доколко лесно се ориентирахте в обясненията (за Google Forms)? (1 - не успях да се ориентирам; 6 - доста лесно тирах)



Фигура 118 Степен на удовлетвореност от обясненията за използване на формулите и скрипта в Google Forms

4. Доколко лесно се ориентирахте в получените резултати (за Google Forms)? (1 - не успях да се ориентирам; 6 - досега се ориентирах)



Фигура 119 Степен на удовлетвореност от начина на получаване на резултатите в Google Forms

4.2 Потребители на Microsoft Forms

Около 59% от анкетираните се ориентират успешно в предложените Excel формули. Идентифицирани са затруднения (13%) при адаптирането на адресните клетки в сложните формули, което е показател за нуждата от специфична техническа компетентност при работа с големи масиви от данни (Фигура 121).

7. Доколко лесно се ориентирахте в обясненията (за Microsoft Forms)? (1 - не успях да се ориентирам; 6 - доста лесно)



Фигура 121 Степен на удовлетвореност от обясненията за използване на формулите в Microsoft Forms

4.3 Потребители на Kahoot

Тази среда се определя като най-предизвикателна от техническа гледна точка (33% отлична ориентация). Ниските нива на субективна лекота се дължат на необходимостта от консолидиране на множество външни отчети и специфичното форматиране на данните (Фигури 124 и 125).

11. Доколко лесно се ориентирахте в обясненията (за Kahoot)? (1 - не успях да се ориентирам; 6 - доста лесно)



Фигура 124 Степен на удовлетвореност от обясненията за използване на формулите в Kahoot

12. Дколко лесно се ориентирахте в получените резултати (за Kahoot)? (1 - не успях да се ориентирам; 6 - дост

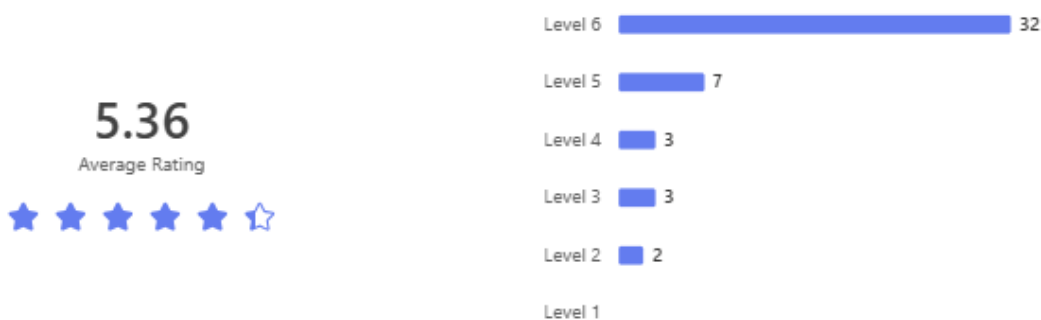


Фигура 125 Степен на удовлетвореност от начина на получаване на резултатите в Kahoot

Анализът на дългосрочните нагласи на респондентите разкрива висока степен на приемственост на предложените иновации. Въпреки различната техническа сложност при внедряването им, общата тенденция е положителна:

Учителите, използващи Google Forms, показват най-висока готовност за системно приложение поради автоматизацията чрез скриптове (Фигура 120).

5. Бихте ли използвали този метод занапред в работата си (за Google Forms)? ((1 - не, ще работя както досега; 6 - да зползвам)



Фигура 120 Отговори на въпроса дали ще се използват тези методи и занапред в Google Forms

Потребителите на Microsoft Forms и Kahoot, макар и срещнали първоначални затруднения с адресирането на клетки и консолидирането на

отчети, оценяват предоставените инструменти като незаменими за прецизна диагностика. Резултатите показват, че общо 80% от анкетираните (Фигури 123 и 126) имат намерение да използват разработените методи и формули в бъдещата си работа.

9. Бихте ли използвали този метод занапред в работата си (за Microsoft Forms)? (1 - не, ще работя както досега; 6 - да, ще използвам)



Фигура 123 Отговори на въпроса дали ще се използват тези методи и занапред в Microsoft Forms

13. Бихте ли използвали този метод занапред в работата си (за Kahoot)? ((1 - не, ще работя както досега; 6 - да, ще ви дам))



Фигура 126 Отговори на въпроса дали ще се използват тези методи и занапред в Kahoot

4.4. Изводи

Въз основа на проведената апробация и анализа на обратната връзка от педагогическите специалисти, са формулирани следните изводи:

1. Осигурена е емпирична основа за оценка на приложимостта на предложените методи за автоматизиран анализ чрез анкетно проучване сред 52 учители, действащи в реална учебна среда.

2. Потвърдена е високата ефективност на инструментите за Google Forms, които се определят от потребителите като най-достъпни за интеграция благодарение на ясните инструкции и автоматизираните скриптові решения.

3. Доказана е практическата приложимост на разработените указания и формули за Microsoft Forms и Kahoot. Въпреки по-високата им техническа сложност, те са успешно внедрени от значителна част от участниците.

4. Установена е ефективност на методическите насоки, като мнозинството от респондентите демонстрират успешно усвояване на предложените Excel команди и логически алгоритми, независимо от първоначалните затруднения.

5. Идентифициран е висок потенциал за устойчивост, като събраната обратна връзка сочи категорична готовност на преподавателите за дългосрочно прилагане на методите в бъдещата им работа.

6. Попълнен е дефицитът от инструменти за обективна диагностика, като представените методики успешно задоволяват нуждата от бързи и прецизни решения за обработка на резултати при входно ниво.

7. Валидирана е надеждността на авторските решения, като анализът на реални данни потвърждава тяхната устойчивост и ползваемост, поставяйки основа за бъдещо доразвитие в широк педагогически контекст.

Научно-приложни и приложни приноси

Резултатите от дисертационния труд могат да бъдат систематизирани в следните направления:

Научно-приложни приноси

1. Изведен е аналитичен паралел между историческите (преди 2016 г.) и съвременните нормативни модели за оценяване в България, като е доказана приложимостта на линейните математически трансформации за постигане на обективност при съвременната 100-точкова система.

2. Систематизирани и анализирани са съвременни платформи и модели за онлайн обучение и тестване. Въз основа на емпирични данни са изведени ключовите изисквания на преподавателите към тяхната функционалност и педагогическа ефективност.

3. Идентифицирани и обобщени са основните педагогически, технически и организационни затруднения при ОРЕС. Формулирани са обективни критерии за оценка на ефективността на дигиталните платформи в реална учебна среда.

4. Извършен е задълбочен анализ на системите за оценяване (бални, процентни, цифрови и буквени скали), съобразен с нормативната рамка в Република България и международната система ECTS.

5. Съпоставени са различни формули и скали за преобразуване на точки в оценки, което осигурява теоретична база за по-обективно оценяване в дигитална среда.

6. Разработена е логическа схема за декомпозиция на тестовите резултати, която позволява преход от сумативно отчитане (краен брой точки) към диагностично профилиране (идентифициране на конкретни тематични пропуски чрез анализ на грешките).

7. Систематизирани са алгоритмичните различия в начина, по който водещите платформи структурират изходните данни (скриптов достъп при Google срещу табличен експорт при MS Forms/Kahoot), като е обоснован изборът на специфични изчислителни подходи за всеки тип архитектура.

8. Разработена е универсална методология за аналитична интерпретация на тестови резултати, насочена към диагностика на обучителни дефицити, независима от конкретна софтуерна платформа или образователен етап.

Приложни приноси

1. Предложени са функционални решения за повишаване ефективността на дистанционното обучение, включително механизми за визуален контакт, проследяване на присъствие и съвместна работа по ресурси.

2. Разработени са алгоритми, скриптове и формули за автоматизиран анализ на резултати, които преодоляват функционалните ограничения на масовите платформи и оптимизират педагогическия труд.

3. Реализиран е унифициран механизъм за автоматично изчисляване и трансформация на точки в оценки, приложим както при дигитално, така и при ръчно събиране на данни.

4. Въведен е иновативен метод за идентифициране на „критични въпроси“ чрез автоматизиран анализ на нулеви и ниски резултати, подпомагащ планирането на целенасочени педагогически интервенции.

5. Доказана е приложимостта на разработената аналитична рамка в широк спектър от образователни контексти – от начално училище до университетски курсове и входна диагностика.

6. Имплементиран е авторски Google Apps Script, базиран на JavaScript, който разширява функционалността на Google Forms чрез автоматизирано филтриране и сортиране на въпроси според тяхната трудност в реално време.

7. Създадена е библиотека от практически Excel шаблони за трансформиране на сурови данни от Microsoft Forms и Kahoot, включваща усъвършенствани логически функции за проверка на валидността на данните и изключване на нерелевантни записи.

8. Разработен е примерен програмен модул на Python за анализ на честотата на грешните отговори, демонстриращ възможностите за автоматизация на оценъчния процес извън затворените софтуерни системи.

Авторски публикации по дисертационния труд

1. M. Petrunova, A. Atanassov, D. Pilev, *Selecting a platform for distance learning in an electronic environment, Proceedings of the International Conference Automatics and Informatics (ICAI 2021), Varna, 2021, 111-116*

2. M. Petrunova, A. Atanassov, D. Pilev, *TRENDS IN DISTANCE LEARNING IN AN ELECTRONIC ENVIRONMENT, Journal of Chemical Technology and Metallurgy, 60, 6, 2025, 1117-1126, DOI: 10.59957/jctm.v60.i6.2025.25*

3. M. Petrunova, A. Atanassov, D. Pilev, *Automated Analysis Of Results Obtained From The Most Widely Used Online Testing Platform, Proceedings of the International Conference Automatics and Informatics (ICAI 2025), Varna, 2025, 234-239*