

**GAMIFICATION IN COMPUTER MODELING AND
INFORMATION TECHNOLOGIES FOR 6TH GRADE:
FUNCTIONS AND FORMULAS IN SPREADSHEETS**

Elena Traykova¹, Miroslava Nikolova², Philip Petrov³

^{1,3} Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Sofia, Bulgaria

² National High School of Natural Sciences and Mathematics “Acad. Lyubomir Chakalov”,
Sofia, Bulgaria

e-mails: ¹etraykova@fmi.uni-sofia.bg, ²miroslava.nikolova@npmg.org, ³philip@abv.bg

The article presents a technology for gamification in Computer Modeling and Information Technologies for the 6th grade. It was tested with students from the National High School of Natural Sciences and Mathematics “Acad. Lyubomir Chakalov”. The authors formulated a hypothesis for the optimal application of the gamification teaching method.

Keywords: gamification, IT, spreadsheets, lower secondary school

**ИГРОВИЗАЦИЯ ПО КОМПЮТЪРНО МОДЕЛИРАНЕ И
ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА 6. КЛАС:
ФОРМУЛИ И ФУНКЦИИ В ЕЛЕКТРОННИ ТАБЛИЦИ**

Елена Трайкова¹, Мирослава Николова², Филип Петров³

^{1,3} Софийски университет „Св. Климент Охридски“, България

² Национална природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“, София,
България

e-mails: ¹etraykova@fmi.uni-sofia.bg, ²miroslava.nikolova@npmg.org, ³philip@abv.bg

Представено е технологично средство за игровизация в часове по Компютърно моделиране и информационни технологии в 6. клас. Извършена е апробация с ученици от Националната природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“. Изказана е хипотеза за оптималното приложение на игровизацията в обучението.

Ключови думи: игровизация, ИТ, електронни таблици, прогимназия

1. Въведение

Поддържането на мотивацията за учене при учениците е едно от сериозните предизвикателства пред съвременното образование. Пренасищането на подрастващите с леснодостъпни, разнообразни, атрактивни и силно стимулиращи форми на забавление все по-често води до затруднения при фокусиране на вниманието им върху учебни задачи. Основен фактор за това са компютърните технологии. Децата още от „най-ранна възраст се потапят в необятния свят на технологии и още в предучилищна възраст стават техни активни ползватели“ [1]. Това неминуемо се отразява при училищното образование и все по-често учебните занятия се възприемат от учениците като безинтересни, а ученето се свежда до формално и неприятно задължение. В прогимназиален етап значителна част от учениците все още не осъзнават напълно стойността на образованието, не притежават устойчива самодисциплина, това води до натрупване на немалко дефицити.

Изправени пред тази даденост, съвременните учители полагат значителни усилия за разнообразяване на уроците. Сред утвърдените техники е *дидактическата анимация* [3], а в частност *игровизацията* [11] и *игрово-базираното обучение* [2, 4] са възможни подходи. Тези подходи са особено популярни през последните години при обучението по информатика, и то до степен да се приемат за утвърден модел. Свидетелство за това са редица научни изследвания в различни етапи на обучение – [5, 6, 7, 8, 12, 13] и др. Показателно за прилагането на игровизацията в световен мащаб е скорошно изследване [9] на обучението в начален етап. Резултатите от изследването са очаквани. Във възрастовата група от начален и прогимназиален етап учениците използват компютри и мобилни устройства предимно за да играят, т.е. игрите за тях са значими и интересни.

Когато в часове по информатика учителите преподават програмиране чрез създаване на компютърни игри, прави се естествена синергия между учебното съдържание и онова, което учениците оценяват като приятно и забавно – играят игрите, които сами създават. Не толкова лесно и тривиално е да бъдат приложени подобни методи по други учебни предмети. Това важи дори за Информационни технологии (ИТ) и много теми от Компютърно моделиране и информационни технологии (КМИТ), въпреки че са пряко обвързани с употреба на компютърна техника. В [2] се изтъква, че „учениците често губят интерес към изучаването на ИТ, защото не виждат връзка между придобитите знания и умения и ежедневните си задачи“. Причина е именно, че ежедневните им занимания с ИТ все по-често се свеждат само и единствено до играене на компютърни игри, а не с текстообработка, електронни таблици, презентации, графика и др. По-теоретичните теми са най-силно засегнати. Въпреки това и при тях игровизацията е възможна. Пример за това може да се посочи с [10], където методът е приложен за изучаване на въпроси от „компютърни мрежи“ и „компютърни вируси и информационна сигурност“ в гимназиален етап. Най-често подобни експерименти показват проява на позитивни емоции както при учениците, така и при техните учители, но не се наблюдава значимо повишаване на нивото на знания и умения на учениците. Затова търсеният ефект е по-скоро към позитивна нагласа за учене.

Настоящата статия представя постановка за използване на игровизация по КМИТ в урок за упражнение по една от традиционно трудните за преподаване теми от

учебната програма за 6. клас – обработка на таблични данни (формули и функции). Подходът е изпробван в реална учебна обстановка през първия срок на 2025/2026 г.

2. Игровизация при обучение с електронни таблици

Планът на урока е изготвен от първия автор в рамките на „Стажантска практика по информатика и информационни технологии“ към едногодишен курс за следдипломна квалификация към Факултета по математика и информатика на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Учениците, с които е апробиран, са шестокласници от Националната природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“ в град София. Урокът е предвиден за упражнение на вече изучавани функции в среда за електронни таблици (sum, min, max и average). Заложена е идея учениците да работят по електронна таблица (workbook) с множество различни работни листове (sheets), като на всеки лист е зададена задача с предизвикателство. Само при правилно решение на текущата задача (даване на верен отговор в точно определена клетка) се появява съобщение, което насочва учениците на кой работен лист трябва да продължат. Там те попадат на нова задача, чието вярно решение ги препраща към следващата (това се повтаря до достигане до финален работен лист). При подаване на погрешен отговор се предвиждат често допусканите от учениците грешки и пренасочването се извършва към работен лист с помощно съобщение.

Технологично, в Microsoft Excel, описаното може да се постигне изключително лесно, дори без използването на Visual Basic for Applications. Първата задача се намира на работния лист, визуализиращ се по подразбиране при отварянето на файла. Изисква се въвеждане на име и днешна дата (упражнение на типове данни) в точно определени клетки (упражнение на адресация на клетките). След въвеждане на данните в точен формат и на правилното място, се визуализира инструкцията за следващата стъпка (фиг. 1).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Да започваме! Въведи името си в клетка A3 и днешна дата в клетка E5.						
2							
3	Магдалена						
4							
5					17.11.2025		
6							
7							
8	Чудесно, Магдалена!						
9	Сега листа работен Начало намери, отвори го и в приключението се гмурни!						

Фиг. 1. Правилно въведен отговор при Задача 1

Фиг. 1. Правилно въведен отговор при Задача 1

За въвеждането на дата в коректен формат (и евентуално точна за съответния ден) за клетка E5 се използва инструментът *Data > Data Validation > Select Allow: Date*. Като се задава датата в определени граници, се подsigурява, че е въведена правилно. Съобщението при правилно въведени данни се показва на екрана с помощта на следните формули:

A8: =IF(AND(\$A\$3<>0,\$E\$5<>0),CONCATENATE("Чудесно, \$A\$3,!"),)

A9: =IF(AND(\$A\$3<>0,\$E\$5<>0), "Сега листа работен Начало намери, отвори го и в приключението се гмурни!")

За да бъдат скрити заложените формули и да не бъдат откриваемы при обхождане по екрана, е извършена „защита“ на съответните клетки (*Format Cells > Protection > Hidden*) и на работния лист (*File > Protect Workbook > Protect Current Sheet*). Така дори когато някоя от клетките е избрана като текуща, зададените формули не се виждат.

Самите задачи са разнообразни, както и начините, по които са формулирани. За втората задача е предвидена цветна таблица с въведени различни математически изрази и символи. От учениците се очаква да намерят израз от една конкретна клетка и да го изчислят. При даване на верен отговор, записан в точно определена клетка (B10), отново се появява съобщение, насочващо към следващия работен лист и към следващата задача. В конкретната задача решението е -68,8, а формулата за показването на съобщението е:

B10: =IF(B10=-68.8,

CONCATENATE("Браво, Sheet1!A3,! Отиди на лист с име Сол!"),)

Третата задача (фиг. 2) е създадена по идея от учебника [14, с. 33]. Като се ползват данни за измервания на температурата на различни дати в три часови диапазона (сутрин, обед и вечер), от учениците се очаква да извършат съответното агрегиране по тях.

1	Разгледай таблицата, в края погледни и задачата свърши!			
2				
3		Температура		
	Дата	Измерване сутрин	Измерване по обяд	Измерване вечер
4				
5	1.10.2025	0	10	5
6	2.10.2025	1	12	6
7	3.10.2025	-1	8	6,1
8	4.10.2025	2	12	10
9	5.10.2025	4	15	8
10	6.10.2025	3,5	14	10
11	7.10.2025	2,2	16	9,5
12	8.10.2025	9,3	21	10,1
13	9.10.2025	8,9	20,7	9
14	10.10.2025	8,6	15	10
15	11.10.2025	6,8	10	9,8
16	12.10.2025	7,2	21	10,1
17	13.10.2025	2,9	15,4	10
18	14.10.2025	6,5	15,6	9,6
31	27.10.2025	1,2	16	9,8
32	28.10.2025	3,6	19,1	8,3
33	29.10.2025	3,9	18	7,6
34	30.10.2025	4,6	20,1	10,5
35				
36	Минималната температура сутрин:			
37	Максимална температура сутрин:			
38	Средна температура сутрин:			
39				
40	Средна температура по обяд:			
41				
42	Средна температура вечер:			
43				
44	Средна средна температура: средноаритметично на средните температури			
45	Средната средна температура намери и листа с този номер отвори!			

Фиг. 2. Постановка на Задача 3

Като допълнителен дидактически елемент с междупредметна връзка с математиката може да се постави въпрос към учениците „дали средното на средните стойности е същото като средното на всички стойности?“.

При правилни изчисления учениците разбират, че трябва да отидат на работен лист с име *sheet9.45* (9,45 е очакваният верен отговор). В четвъртата задача (фиг. 3) се изисква изчисление на обща цена за 20 продукта (количество, умножено по единична цена) в лева и после превръщане на левовите в евро по зададения курс. Следва да се изчисли обща сума, ДДС и сума за плащане (в лева и в евро):

Последната задача е създадена по идея от подобна в учебника [15, с. 32] и е с препратка към предстоящите коледни празници. Инструкцията към задачата е:

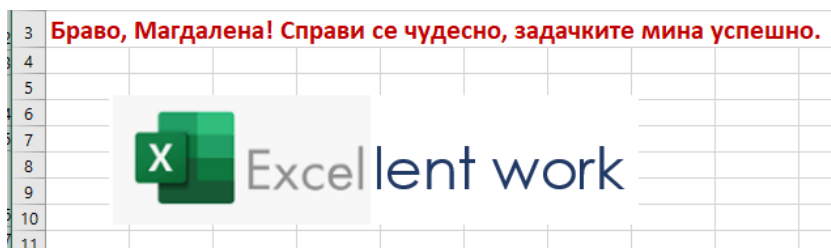
	A	B	C	D	E	F	
1	Бързичко счетоводител ти стани,						
2	фактурата за магазина довърши!						
3	Внимавай парите да не оплетеш,						
4	сумите в евро като преведеш!						
5	Дата на фактурата сложи,						
6	данъчен служител да не те глоби.						
7	1€ = 1,95583						
8							
9	Фактура - зареждане на магазин ЕКСЕЛънс						
10	Дата на фактурата:						
11							
12	Артикул	Количество	М.ед.	Единична цена в лв.	Обща цена в лв.	Обща цена в €	(1) ОБЩО:
13	Хляб, бял	100	бр.	2.90 лв.			(2) ДДС 20%
14	Хляб, типов	120	бр.	2.00 лв.			ОБЩО ЗА ПЛАЩАНЕ:
15	Хляб, пълнозърнест	90	бр.	2.50 лв.			(1) + (2)
16	Кисело мляко 2%	200	бр.	1.80 лв.			

Фиг. 3. Постановка на Задача 4

На 1 декември две елфчета правят по 100 подаръка, като от следващия ден всяко елфче подготвя различен брой подаръци. Едното елфче подготвя броя подаръци от предния ден плюс брой подаръци, равен на датата по 2, а другото – броя подаръци от предния ден плюс още 18.

В поместена таблица се очаква учениците да оформят изрази за пресмятане на броя подаръци, подготвяни от всяко елфче през всеки ден, и да посочат кое елфче ще подготви най-много подаръци до различни периоди през месеца. Отговорите се посочват в конкретни клетки, чрез падащи списъци.

Правилното решение на последната задача води до финалния работен лист, на който се получава и наградата под формата на поздравление за добрата работа (фиг. 4).



Фиг. 4. Последен работен лист с поздрав за добре свършена работа

3. Резултати и заключение

Очакванията на авторите за проведения урок се оправдаха. Учениците работиха, без да се разсейват със странични дейности, общуваха помежду си и си помагаша. Бяха отчетливо по-активни спрямо обичайното. Очаквано, в хода на работата се налагаше и оказване на помощ на отделни ученици по разясняване на условия и откриване на технически грешки. В края на часа отзивите бяха показателни: децата искрено се вълнуваха дали ще има подобни задачи с игри и през следващата седмица, което еднозначно показва, че обучението им е харесало.

След провеждане на контролна работа в края на раздела и сравняване на резултатите от различните паралелки може да се заключи, че експерименталният урок не е довел до натрупване на повече знания и умения. Мнението на базовия учител е, че ефектът от урока е основно с мотивационен характер и евентуално би имал отражение върху трайността на усвоеното и нагласата към ученето в средносрочен и дългосрочен план.

След проведения урок авторите затвърдиха своите предварителни очаквания и формирана хипотеза, че игровизацията е по-адекватно да бъде прилагана в уроците за упражнение, а не при въвеждането на нови знания. Подходът дава съществено различен контекст за приложение на вече изучени знания и стимулира активното взаимодействие и обмяна на знания между учениците.

Предвижда се изследването да бъде продължено в 11. клас по ИТ (профилирана подготовка) в уроците за ограничения и защита на електронни таблици, като на учениците ще се възложи да подготвят (под формата на проектно-базирано обучение) свои авторски учебни материали, в съответствие с описания технологичен модел, които впоследствие да се ползват като задачи игри за по-малките ученици.

Литература

- [1] З. ДИМИТРОВА. Педагогически аспекти на феномена „дигитално детство” и дигиталната социализация на децата от поколението „Алфа”. Съвременна хуманитаристика, (1), 6-27, 2022. [Z. DIMITROVA. Pedagogicheski aspekti na fenomena „digitalno detstvo” i digitalnata sotsializatsiya na detsata ot pokolenieto „Alfa”. Savremenna humanitaristika, (1), 6-27, 2022.] (in Bulgarian)
- [2] S. IVANOV. Using gamification methods in information technology education. In EDULEARN19 Proceedings (pp. 2712-2718). IATED. 2019.
- [3] А. КАЛЧЕВА. Ролята на учителя като аниматор. Педагогика, 87(5), 693-701, 2015. [A. KALCHEVA. Rolyata na uchitelya като animator. Pedagogika, 87(5), 693-701, 2015.] (in Bulgarian)
- [4] Т. ТЕРЗИЕВА. Развитие на когнитивни умения чрез компютърни образователни игри. Педагогика, 93(7), 879-888, 2021. [T. TERZIEVA. Razvitie na kognitivni umeniya chrez kompyutarni obrazovatelni igri. Pedagogika, 93(7), 879-888, 2021.] (in Bulgarian)
- [5] Р. ГЕОРГИЕВА. Игрово базирано обучение по програмиране за начинаещи в режим на Pygame Zero – примерни задачи с turtle графика на Python. Математика и информатика, 66(2), 170-187, 2023. [R. GEORGIEVA. Igrovo bazirano obuchenie po programirane za nachinaeshti v rezhim na Pygame Zero – primerni zadachi s turtle grafika na Python. Matematika i informatika, 66(2), 170-187, 2023.] (in Bulgarian)
- [6] М. УЗУНОВА. Прилагане на игровия подход в обучението по информатика. Knowledge: International Journal, 54(2), 2022. [M. UZUNOVA. Prilagane na igroviya podhod v obuchenieto po informatika. Knowledge: International Journal, 54(2), 2022.] (in Bulgarian)
- [7] Е. ГОРАНОВА. Изграждане на компетенции за разработване на компютърни игри по компютърно моделиране у бъдещи учители. Годишник на Тракийски университет, Том 21, 2024. [E. GORANOVA. Izgrazhdane na kompetentsii za

- razrabotvane na kompyutarni igri po kompyutarno modelirane u badeshti uchiteli. Godishnik na Trakiyski universitet, Tom 21, 2024.] (in Bulgarian)
- [8] С. НЕЙКОВА-КАРАГАЕВА. Геймификация: инструмент за повишаване на мотивацията и постиженията на учениците в профилираното обучение по информатика. Информационни и комуникационни технологии в бизнеса и образованието (pp. 187-195), Икономически университет-Варна, 2024. [S. NEYKOVA-KARAGAEVA. Geymifikatsiya: instrument za povishavane na motivatsiyata i postizheniyata na uchenitsite v profiliranoto obuchenie po informatika. Informatsionni i komunikatsionni tehnologii v biznesa i obrazovaniето (pp. 187-195), Ikonomicheski universitet-Varna, 2024.] (in Bulgarian)
 - [9] Л. АЛЕКСИЕВА, Г. КОСТАДИНОВА, Д. ИЛИЕВА, Д. КЕНАНОВА. Подходи за преподаване на информационни и комуникационни технологии в началните класове в България и по света: сравнителен анализ и препоръки за развитие. Педагогически и социални изследвания, 8(2), 3-36, 2024. [L. ALEKSIEVA, G. KOSTADINOVA, D. ILIEVA, D. KENANOVA. Podhodi za prepodavane na informatsionni i komunikatsionni tehnologii v nachalnite klasove v Balgariya i po sveta: sravnitelен analiz i preporaki za razvitie. Pedagogicheski i sotsialni izsledvaniya, 8(2), 3-36, 2024.] (in Bulgarian)
 - [10] Г. КАРАБЕЛЪОВА, Ф. ПЕТРОВ. Приложение на играта „Аз имам..., кой има...?“ при преговорни уроци по информационни технологии в прогимназиален и гимназиален етап. Математика и информатика, 65(4), 2022. [G. KARABELYOVA, F. PETROV. Prilozhenie na igrata „Az imam..., koy ima...?“ pri pregovorni urotsi po informatsionni tehnologii v progimnazialen i gimnazialen etap. Matematika i informatika, 65(4), 2022.] (in Bulgarian)
 - [11] К. КАПП. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. John Wiley & Sons, 2012.
 - [12] D. TUPAROVA, G. TUPAROV, V. VELEVA, E. NIKOLOVA. Educational Computer Games and Gamification in Informatics and Information Technology Education – Teachers’ Points of View. 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 0766 – 0771. IEEE, 2018.
 - [13] С. АНЕВА, Е. ТОДОРОВА. Развитие на дигитални и алгоритмични умения на учениците чрез използване на Visual Basic For Applications. Математика и информатика, 67(3), 2024. [S. ANEVA, E. TODOROVA. Razvitie na digitalni i algoritmichni umeniya na uchenitsite chrez izpolzване na Visual Basic For Applications. Matematika i informatika, 67(3), 2024.] (in Bulgarian)
 - [14] А. АНГЕЛОВ, Д. ТУПАРОВА, Г. ТУПАРОВ, К. МАРЧЕВА, К. СТОЯНОВА, М. СПИРОВА. Компютърно моделиране и информационни технологии за 6. клас. Просвета плюс. 2022. [A. ANGELOV, D. TUPAROVA, G. TUPAROV, K. MARCHEVA, K. STOYANOVA, M. SPIROVA. Kompyutarno modelirane i informatsionni tehnologii za 6. klas. Prosveta plus. 2022.] (in Bulgarian)
 - [15] Н. НИКОЛОВА, Е. СТЕФАНОВА, М. НИКОЛОВА, Д. ПЕТРОВА, О. КОНСТАНТИНОВ, С. ИВАНОВ. Компютърно моделиране и информационни технологии за 6. клас. Просвета, 2022. [N. NIKOLOVA, E. STEFANOVA, M. NIKOLOVA, D. PETROVA, O. KONSTANTINOV, S. IVANOV. Kompyutarno modelirane i informatsionni tehnologii za 6. klas. Prosveta, 2022.] (in Bulgarian)