

**Основни предизвикателства при проектирането и разработката
на обучаващи игри в активно дигитализираща се образователна среда**
Валентин Атанасов, Анелия Иванова, Ивайло Борисов

**Key challenges in the design and development
of educational games in an actively digitizing educational environment**
Valentin Atanasov, Aneliya Ivanova, Ivailo Borisov

Abstract:

The advent of technologies based on neural networks, machine learning, and machine-generated algorithms is expected to contribute to the more active implementation of game-based learning tools in the educational process. However, the reality in the educational domain, unfortunately, shows that transforming measurable didactic indicators, which objectively reflect knowledge or skills, into corresponding categories in a game context, remains a significant challenge to the gamification of the learning process. In addition, the lack of complex and engaging reward strategies in educational games distances learners from a state of focused motivation for upgrading and improvement. No less important challenges are achieving balance and coherence between game goals and pedagogical goals in educational games, as well as ensuring the protection and credibility of the game sessions' results. What is the current level of readiness of the academic community for the design, development, and implementation of educational games is one of the questions that will be answered in this paper.

Keywords: gamification, educational game, motivation strategy, reward system, achievements system, student engagement, theoretical framework, criteria system, learning games evaluation

For contacts: Assoc. prof. Valentin Atanasov, University of Shumen, v.atanasov@shu.bg

ВЪВЕДЕНИЕ

Навлизането на технологии, базирани на невронни мрежи, машинно самообучение и машинно генерирани алгоритми би следвало да допринесе за по-активното внедряване на игрови дидактически инструменти в учебния процес. Но реалността в образователния домейн, за съжаление сочи, че трансформирането на измерими дидактични показатели, обективно отразяващи знания или умения, в кореспондиращи им категории в игрови контекст, все още е едно сериозно предизвикателство пред игровизацията на учебния процес. В допълнение, липсата на комплексни и ангажиращи наградни стратегии в обучаващите игри отдалечава обучаваните от състоянието на целенасочена мотивация за надграждане и усъвършенстване. Извън ползрението на педагозите, използващи компютърни игри в учебния процес, остават фундаментални аспекти като мотивационната стратегия, ангажирането и причинно-следствената резултативност, основана на прилагането на придобити и усвоени в игровия процес знания или умения за изграждане на функционално завършено решение като финал на играта, което да е възможно благодарение на прилагане на научни принципи и закони. Това би следвало да е задача за всяка обучаваща игра. Не помаловажни като предизвикателства са постигането на баланс и кохерентност между игровите и педагогическите цели в обучаващите игри, редом с осигуряването на защита и достоверност на отчетените в игровите сесии резултати. Каква е настоящата степен на готовност на академичната общност за проектиране, разработване и внедряване на обучаващи игри е един от въпросите, на които ще бъде търсен отговор в този труд.

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Проблемни аспекти в приложението на обучаващите игри

Докато масово достъпните генеративни големи езикови модели в бързи темпове се усъвършенстват и утвърждават мястото си в различни етапи на софтуерната разработка, а индустрията на развлекателните игри извежда на пазара все по-завладяващи продукти с все по-реалистично триизмерно моделиране на обекти и терени и зашеметяващи аудио визуални ефекти, образователната система все още опитва да асимилира идеята, че игровизацията на учебния процес има потенциала да подобри мотивацията и когнитивната ангажираност на обучаваните от високо интерактивното поколение [1]. Като се оставят настрана предучилищната образователна система, където играта е основен похват и някои спорадични опити за интегриране на игрови взаимодействия и ситуации в учебна среда, все още не може да се твърди, че е налице устойчив модел, дефиниращ общоприета рамка за разработване на дигитални обучаващи игри в образователния домейн. Все още липсват установени норми, регулиращи учебен процес, базиран на компютърни обучаващи игри, а анализът на изследванията тази област очертава концептуален вакуум между теоретичното разбиране за геймификация и нейното прилагане на практика [2].

Нещо повече, редица изследвания за приложението на обучаващи игри в образователната сфера очертават един незрял в педагогическо отношение модел, лишен от ясни критерии и показатели, по които би следвало да се оценява основният резултат на този специфичен подход – степента на усвояване на устойчиви знания и умения [3],[4]. Трансформирането на ясно измеримите в класическия учебен процес педагогически показатели в скалярни или рангови, номинални и ординални метрики, които обективно да отразяват нивото на знание или умение, все още е на твърде елементарно ниво в обучаващата игра.

Липсата на единство в подхода за въвеждане на обучаващата игра води до наличието на случайни и спорадични прояви на игровизация - от „*включване на игрови елементи*“, през „*игровизиране на процес за вземане на решение*“ до „*получаване на игрови резултати*“ [4],[5],[6]. Все пак налице са изследвания за прилагането на обучаващи игри във висшето образование, отчитащи педагогическите перспективи в този процес [7] и предлагащи работна рамка за прилагане на един определен дял от компютърните игри – базирани на виртуална реалност. Макар в тази разглеждана рамка да липсва заложенa наградна стратегия, тя би била една добра отправна точка за изграждане на обща рамка за разработване на обучаващи игри. Други изследвания поставят акцент върху влиянието на стиловете на учене при базираното на игри обучение [8], косвено потвърждавайки потенциала на игровото обкръжение, при което са налице функционалности за персонализиране на потребителската игрова среда.

Съществен пропуск при повечето обучаващи игри, от една страна е липсата на устойчив педагогически модел с ясно дефинирани цели и очаквани резултати, а от друга - слабо заложените или липсващи мотивационна и ангажираща стратегии, чието практическо проявление са системата за възнаграждения, системата от предизвикателства и непрекъснатата подкрепяща и насочваща обратна връзка. Спечелените награди, състезателният елемент, класирането и постигнатият ранг, които в развлекателен контекст се отъждествяват с целта на

дадена игра и успяват да задържат активна общност от играчи в продължение на десетилетия, в образователен контекст трябва да претърпят концептуална метаморфоза, като фокусът трябва да бъде изместен от постигането на успешен край на игровата сесия към самия процес на достигане на този успешен финал. Тази необходимост се налага от спецификата на обучаващата игра, тъй като нейната цел е не само придобиването на знания, но и тяхното ефективно усвояване, затвърждаване, прилагане и надграждане в синергия с хода на игровия сценарий. С други думи, ако се пренебрегне интегрирането в игровия процес на педагогически модел, съчетан с адекватна наградна стратегия и система от предизвикателства, то това би довело до липса на придобито както процедурно, така и на декларативно знание при достигането на програмно дефинирания край на обучаващата игра.

През 2025 г. по инициатива на Шуменски университет “Еп. Константин Преславски” бе обявен Национален конкурс за компютърна обучаваща игра и всички висши учебни заведения в страната получиха покана да се включат с участие. На поканата се отзоваха само 5 колектива от 5 университета. Това обстоятелство само по себе си е индикатор за готовността и нагласата на академичната общност у нас към концепцията за игровизация в образователната сфера. Беше сформирано 7-членно жури, състоящо се от двама представители на ИТ бизнеса - софтуерен разработчик и специалист по тестване на софтуерни системи и пет университетски преподаватели в областите педагогически науки, природни науки и технически науки. За целите на класирането беше разработена пилотна критериална система с количествени показатели за оценка на обучаващите игри, съответно 0 – “не отговаря”, 1 – “частично отговаря”, 2 – “в значителна степен отговаря”, 3 – “напълно отговаря”. С най-ниски средни стойности се открииха именно показателите, свързани с дискутираните по-горе проблемни аспекти на обучаващите игри: “провокиране на интерес и забавление”: 1,57, “провокиране на вътрешна мотивация”: 1,6, “ефективност на избраната наградна игрова стратегия”: 1,13, а най-ниско оценен се оказа показателят “степен на защита и сигурност на лични данни”: 1.06.

Резултатите от оценяването наложиха извода, че е налице необходимост от изграждане на единна критериална система, която да служи като концептуална рамка при проектирането и разработката на обучаващи игри и впоследствие като инструмент за тяхното оценяване преди интегрирането им в учебния процес.

2. Теоретична рамка на критериална система за оценка на обучаващи игри

Отчитайки психофизиологичните характеристики от една страна и социалните признаци на високо интерактивното поколение от друга, могат да се обобщят някои основни аспекти, които да бъдат взети под внимание при разработването на обучаващи игри.

Предложената по-долу теоретична рамка извежда система от критерии, които да бъдат отчитани и оценявани при разработването на обучаваща игра. За да бъде рамката приложима и ефективна се изисква всеки дефиниран критерий да бъде измерим. По този начин, при оценяването на дадена програмна разработка за обучаваща игра, ще бъдат следени и отчитани ясни показатели, произтичащи

от стойностите на посочените измерими критерии. Обособени са шест основни групи критерии и набор от принципи, на които следва да съответства всяка обучаваща игра.

2.1. Педагогически критерии

- обучаваните следва да формират когнитивна активност, основана на потоци от цифрова информация в многоканална интерактивна среда;
- обучаваните следва да решават проблемни казуси, използвайки цифрови устройства с високо интерактивни функции, свързани в УЕБ среда;
- обучаващата игра следва да формира определен образователен контекст базиран на цифрово учебно съдържание;
- обучаващата игра следва да формира казус, свързан с решаване на проблеми и да насърчава учене, базирано на изследвания;
- обучаващата игра следва да спомага не само за придобиването и усвояването на знания, но и за тяхното затвърждаване и прилагане;
- обучаващата игра следва да предоставя възможност за проследимост на когнитивния резултат;
- оптималната обучаваща игрова среда следва да предоставя възможност за промяна на тематичния предмет.

2.2. Критерии относно учебното съдържание

- обучаващата игра следва да обезпечавя достоверност на учебното съдържание;
- темите на учебното съдържание следва да кореспондират със сюжета на обучаващата игра;
- учебното съдържание следва да бъде вградено в развитието на сюжета;
- тематично обособените модули на учебното съдържание са интегрирани в логически свързани игрови нива;
- учебното съдържание следва да включва както ресурси за придобиване на знания, така и за тяхното усвояване, затвърждаване, прилагане, надграждане и усъвършенстване.

2.3. Критерии относно мотивационната стратегия

- обучаващата игра следва да притежава балансирана система за нива с възходяща трудност и стратегия за възнаграждаване на играчите;
- учебните ресурси следва да се представят като ценни активи, обвързани с алгоритъм за отключване - отключващият механизъм се придобива като форма на награда, а такава се предоставя и при отключването на учебен ресурс;
- наградната стратегия следва да предлага и система от предизвикателства и се базира на модел на стъпаловидно усъвършенстване на знания и умения, включващ две редуващи се фази – придобиване и усвояване (награди за достъп и знания), и затвърждаване и задълбочаване (система от предизвикателства);
- системата от награди следва да включва следните елементи:
 - ресурси, виртуални предмети (поддръжка);
 - награди за отключен елемент (критерий за опит);
 - награди за достъп (отключващи механизми);

- награди за знания (критерий за опит);
- награди за предизвикателства (критерий за постижения);
- награди за майсторство (критерий за постижения).

2.4. Психологически критерии

Обучаващата игра следва да формира предпоставки за:

- мотивираност за участие в игрови процес на обучение;
- интерес у обучаемите към предметната област;
- ангажираност към процеса на обучение;
- възникване на положителни емоции;
- удовлетвореност;
- преодоляване на несигурността и неувереността;
- гравивна конкуренция и състезателен дух;
- екипна работа;
- търпимост и толерантност;
- приятелски диалог.

2.5. Естетически и етични критерии

Обучаващата игра следва да формира предпоставки за:

- утвърждаване на естетически принципи;
- утвърждаване на естетични норми/ценности;
- установяване на общоприети етични норми.

2.6. Технологични критерии

- съвместимост с широко използваните текущи версии на клиентски агенти (Chrome, Firefox, MS Edge, Safari, Opera);
- съвместимост с основните класове мобилни и настолни устройства (смартфон, таблет смарт часовник, фаблет, мобилен компютър, настолен компютър), съотнесено към съответните им операционни системи (фамилии Windows/Linux/Mac OS/Android)
- устойчивост на разработката и бъдеща поддръжка;
- съответствие с минималните технически параметри за компютърни системи, използвани в образователната сфера;
- разработена подсистема за помощ и ръководство;
- при наличие на виртуални съветници - ефективност в предоставянето на препоръки и насоки в игровия процес;
- езикова поддръжка на интерфейса;
- независимост от времево ограничение;
- поддръжане на различни екранни резолюции
- оптимално въздействие върху зрителните и звуковите възприятия на човека;
- ефективност на динамичната и в реално време обратна връзка;
- поддръжка на многопотребителски режими;
- възможност за въвеждане на персонализиращи настройки;
- възможности за съхраняване на текущото игрово състояние;
- устойчивост на системата спрямо сривове и забавяния;
- степен на защита и сигурност на лични данни;

- предоставена функционалност за обучаеми със специални образователни потребности;
- качество на аналитичните инструменти.

Основни принципи на обучаващите игри

- обучаваните следва да се разглеждат като високо интерактивни индивиди, поставени в цифрово обкръжение на базата на УЕБ среда;
- обучаващата игра следва да предоставя възможности както за съвместно, така и за самостоятелно игрово обучение;
- игровият процес следва да насърчава обучаемия при текущ игрови провал;
- игровият процес следва да осигурява непрекъсната обратна връзка;
- обучаващата игра следва да формира устойчив модел на познавателна дейност чрез потоци цифрова информация в многоканална високо интерактивна среда;
- обучаващата игра следва да благоприятства формирането на устойчива емоционална, поведенческа и когнитивна ангажираност у обучаваните.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблемните аспекти при проектирането и разработката на обучаващи игри очертават необходимостта от формиране на система от ясни критерии, приложими в процеса на разработването и оценяването на даден прототип на обучаваща игра. За постигане на ефективност и полезност на тази система, задължително условие е всеки дефиниран критерий да бъде измерима величина.

Структурирането в категории улеснява отчитането на отделните показатели от критериалната система както в процес на разработка и тестване, така и при оценяване преди интегриране на играта в учебния процес.

Логическата верига на педагогическата цел в една обучаваща игра следва да обхваща двете категории познание – декларативно и процедурно. Последните се придобиват, усвояват, затвърждават и прилагат в игровия процес чрез поставяне на когнитивни казуси, чието решение в интерактивен режим отразява степента на усвояването им. Количественото измерение на степента на усвояване на знанията в игрови контекст е в пряка зависимост от наградната стратегия и натрупаните от играча активи в хода на игровата сесия.

Включването на опционална система от предизвикателства в обучаващата игра е форма на надграждане, която позволява да се провокират комплексно и по-интензивно емоционалната, поведенческата и когнитивната ангажираност на обучаваните и от постигнатите резултати да се проследят и отчетат задълбочаването, надграждането и усъвършенстването на знанията и уменията на по-изявените обучавани.

БЛАГОДАРНОСТ

Този доклад се публикува с подкрепата на проект 2026-ФЕЕА-01 „Системно изследване на методологични и архитектурни подходи за моделиране на дигиталната трансформация, базирана на изкуствен интелект“, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет „Ангел Кънчев“.

ЛИТЕРАТУРА

1. Taşkın, N., & Kılıç Çakmak, E. Effects of Gamification on Behavioral and Cognitive Engagement of Students in the Online Learning Environment. *International Journal of Human-Computer Interaction*, Volume 39(17), 3334–3345, 2023. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2096190>.
2. Ruiz, J.J.R., Sanchez, A.D.V. and Figueredo, O.R.B. Impact of gamification on school engagement: a systematic review. *Front. Educ.* 9:1466926, 2024. doi: 10.3389/feduc.2024.1466926.
3. Mingyu, G., Yunus, M., M, Rafiq, K., R., M., Educational Games and Game-based Approaches in Higher Education: A Systematic Review (2014-2023), Vol 13, Issue 1, 2024, E-ISSN: 2226-6348, <http://dx.doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i1/20555>.
4. Soboleva, E., Suvorova., T., N., Chuprakov, D., V., Khlobystova, I., Y., Formation of “Teamwork Skills” in Future Teachers when Creating Didactic Games with Traditional and Digital Components, *European Journal of Contemporary Education*, Volume 12(1), 2023, pp: 188-203, E-ISSN 2305-6746, <http://dx.doi.org/10.13187/ejced.2023.1.188>.
5. Atmaja, P., W., Muttaqin, F., & Sugiarto, S., Facilitating educational contents of different subjects with context-agnostic educational game: A pilot case study, *Scientific Journal of Information System Technology*, Volume 6, Issue 1, 2020, pp:53–65, ISSN 2502-3357 (Online).
6. Kornevs, M., Krishna, H., Orhan, I. Framework for Using Professional Engineering Tools to Develop Games in Post-Secondary Education, *International Journal of Serious Games*, volume 10(1), 2023, pp:39–52, <https://doi.org/10.17083/ijsg.v10i1.542>.
7. Agbo, F., J., Olaleye, S., A., Bower, M., Oyelere, S., S., Examining the relationships between students’ perceptions of technology, pedagogy, and cognition: the case of immersive virtual reality mini games to foster computational thinking in higher education. *Smart Learning Environments*, Volume 10, Issue 16, 2023, doi.org/10.1186/s40561-023-00233-1.
8. Borrás-Gené, O, Díez, R., M., Macías-Guillén, A., Digital Educational Escape Room Analysis Using Learning Styles, *Information*, Volume 13(11), 2022, <https://doi.org/10.3390/info13110522>.