

РАЗВИТИЕ НА КОГНИТИВНИ УМЕНИЯ ЧРЕЗ КОМПЮТЪРНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ИГРИ

Проф. д-р Тодорка Терзиева

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Резюме. В тази статия са представени резултати от проучване относно възможностите на компютърните образователни игри за развитие на различни когнитивни умения на обучаемите. Подчертават се предимствата, които те предлагат в учебния процес. Анализирани са примери за прилагане на игрово базирано обучение от водещи образователни институции в различни етапи от образователния процес. Представен е прототип на образователна игра с няколко интерактивни пъзела, които са предназначени за обучение на ученици по математика и по английски език (изучаване на чужд език). Разработените прототипи може да се прилагат за придобиване на нови знания или за оценяване на придобитите знания и умения в различни предметни области.

Ключови думи: компютърни образователни игри; сериозни игри; игрово базирано обучение

Въведение

Развитието на информационните технологии спомага за изграждането на съвременни игри, подпомагащи обучението. Много от обучаемите, особено децата и юношите, намират ученето от електронни учебни източници и уеббазираните информационни системи по-малко вълнуващо от играенето на компютърни игри. Броят на компютърните игри с образователна цел непрекъснато нараства. Предизвикателството в разработката на образователна компютърна игра се състои в правилната симбиоза между софтуерните технологии и иновативни концепции, педагогическите и игровите фактори.

Обучението, базирано на игри, придобива все повече популярност, защото игрите повишат вътрешната мотивация на обучаемите чрез увеличаване в различни игрови стратегии, повишава се интересът като предизвикателство за достигане на по-високо ниво на трудност, възможност за обратната връзка и др. Освен това тези приложения предоставят интердисциплинарен подход към обучението, което дава възможност на преподавателите да привлекат обучаемите в по-непопулярни области. Симулираната среда или реалистично пресъздаденият ролеви сюжет позволяват на участниците във виртуалния

свят да придобият опит в нещо, което е твърде скъпо, рисковано и дори физически невъзможно за постигане в реалния свят.

Развитие на когнитивни умения чрез компютърните образователни игри

Игрите се интегрират в обучението под формата на иновативна образователна парадигма – обучение, базирано на игри (game-based learning GBL), при което игрите се използват както като среда за преподаване на учебно съдържание, така и за изпитване и оценяване. Обучението, базирано на игри, приложени чрез съвременните ИКТ, формират ново, динамично развиващо се направление в науката. Различни проучвания и разработки (Claypool 2005; De Freitas 2007; Lacasa 2009; Aldrich 2012; Terzieva 2017; Bontchev 2018; Tuparov 2018; Glushkova 2018; Antonova 2019; Paunova-Hubenova 2018) потвърждават факта, че компютърните игри имат голям потенциал в подобряването на образователния процес.

Едно от главните предимства от използване GBL е силният мотивиращ ефект, който те имат върху обучаемите. Пренски твърди, че обучението, базирано на игри, е базирано на две основни положения: 1) моделите на мислене на обучаемите днес са се променили; за днешните студенти и ученици езикът на дигиталните медии е „майчин език“; 2) съвременното поколение израства с компютърни и видеоигри и с тази нова форма на забавление формира своите предпочитания и възможности и е с огромен потенциал за обучение както за деца, така и за възрастни (Prensky 2001).

Друг важен аспект на GBL са образователната комуникация, обратната връзка обучаван – компютър, ангажиране на обучаемите и участието им в игрово базирания образователен процес, което стимулира развитието на креативно мислене. Играещите (обучаемите) изпробват, тренират, доразвиват наличните си знания и умения и усвояват нови такива, необходими за прилагане и развитие при конкретни обстоятелства (Backlund 2006).

Кларк Абт счита, че игрите мотивират обучаемите, които имат умения, но не са обучавани правилно. Според него учениците от един и същ клас са на различно ниво на придобити и усвоени знания. Затова с играта могат да се открият и стимулират умения, които обучаемите не показват или не използват и поради тази причина биват определяни като „слаби“ ученици (Abt 1987). Изследователи на сериозните игри, като Зида, Майкъл и Чен, споделят мнението, че „сериозната игра“ е сериозна, когато има ясно определена педагогическа цел (Michael & Chen 2006; Zyda 2005). Според Кевин Корти – създател на екип PIXELearning към Serious Games Institute през 2002 г., който е специализиран в разработване на сериозни игри за обучение, силата на компютърните игри е да пленят и ангажират крайните потребители за конкретна цел, като например усвояване на нови знания и умения. Игрите за обучение предоста-

вят възможност на обучаемите да поемат задачи и участват в ситуации, които иначе биха били невъзможни и/или нежелателни от гледна точка на разходи, време, логистика и съображения за безопасност (Corti 2006).

Много университети прибягват до обучение чрез този тип сериозни игри¹⁾. Университетът на Кънектикът използва играта на Керън Зуук и Роджър Травис за научаване на латински език. Голяма част от студентите, които са имали затруднения с изучаването му, са били значително по-щастливи и заинтересовани да използват играта като средство за обучение. Бизнес университетът в Пенсилвания „Уъртън“ използва над 30 видеоигри за подобряване на бизнес обучението. Използват се игри за икономиката, финанси, мениджмънт и маркетинг. Игрите предлагат реални сценарии, на които могат да попаднат учениците. Консорциум от преподаватели, учени и студенти от Масачузетския технологичен институт работят заедно по направата на игри за обучение. Голяма част от игрите им се играят само от студентите в Университета²⁾.

Един от най-престижните университети в света – Медицинският университет Харвард, използва новите технологии, за да обучи някои от най-добрите лекари в света. Доктор Браян Бергерон създава няколко игри, свързани с грижа за здравословното състояние, които се използват от студентите на Харвард, както и други университети в Америка. В книгата си *Developing Serious Games* той разглежда предимствата на сериозните игри и перспективите за употребата им (Bergeron 2006).

Де Фрейтас – професор в Murdoch University, Australia, бивш ръководител на групата за приложни изследвания и развитие към Института за сериозни игри, Ковънтри, Англия (Serious Games Institute, Coventry University, UK³⁾), анализира използването на игри и симулации за подпомагане на традиционните образователни цели и резултати от обучението (De Freitas 2007). Според нея движението „Сериозни игри“ има за цел да отговори на значителното предизвикателство от обединяване на дизайнери на игри и педагози, на необходимостта от синтез на изследванията от различни научни области, за да демонстрира забавление и мотивация, баланс между възхитителна игра и постигане на определени резултати от обучението, да докаже образователната стойност на сериозните игри с учебна цел.

В България през последните години тази сфера се развива много динамично. Разработени са немалко софтуерни приложения, които предлагат обучение чрез игри, като най-голямата част от тях са насочени към малките деца и учениците (Stavrev 2015; Bontchev 2018; Tuparov 2018; Glushkova 2018; Paunova-Hubenova 2018). Образователните среди и платформи за обучение са предмет на изследване от редица автори (Pavlov 2012a; Pavlov 2012b; Georgieva 2019; Antonova 2019), които разработват атрактивни образователни ресурси.

Spirova et al. представят резултати от проучване на някои от най-често използваните дигитални образователни платформи в българското учили-

ще. Средите са представени от гледна точка на възможностите, които те предлагат в образователния процес: използване на готово учебно съдържание или създаване на собствено, възможности за оценка и самооценка, обратна връзка за постиженията на учениците, наличие на интерфейс на български език, насоченост към конкретен учебен предмет или предлагане на инструментариум за създаване и/или използване на учебни материали независимо от предметната област. За обучение на правилата за движение и безопасно пресичане е разработен виртуален обучителен симулатор (Virtual Environment Simulator for Educational Safety Crossing) (Stavrev 2015). Виртуалната симулация е предназначена специално за обучение на деца от I до IV клас. Georgieva et al. (2019) представят образователни компютърни игрови среди за обучение по програмиране и развитие на алгоритмично мислене.

Glushkova et al. (2018) представят някои от най-известните софтуерни комерсиални игри, които се прилагат в класната стая. В отговор на потребностите за създаване и използване на 3D учебни игри в защитена среда във ФМИ на Пловдивския университет през последните години се разработва среда, наречена „Виртуално образователно пространство“ (ViPs), която доставя по контекстно зависим, адаптивен и персонализиран начин електронни образователни услуги и електронно учебно съдържание (Orozova 2013).

През последните години в България се разработват онлайн игри и компютърни приложения за деца със специални образователни потребности. Проектът „Заедно на училище“ е реализиран от неправителствената организация „Българско сдружение за личностна алтернатива“ с помощта на Европейския съюз и е предназначен за обучение на деца и ученици със специални потребности от 7- до 14-годишна възраст⁴). Предметите на изучаване са български език и математика, като може да се използва от деца, страдащи от дислексия, дискалкулия, хиперактивен синдром и дефицит на вниманието и др. Към момента има три модула – математика, логика и четене. Общо могат да се играят 10 игри. Garov et al. (2020) представят приложение на компютърното моделиране в помощ на обучението на деца със специални образователни потребности. Предмет на изследване на други автори е проектиране и създаване на 3D инструменти за обучение по музика на деца със специални потребности. Chukanska et al. (2020) представят възможностите на компютърните технологии и 3D принтиране в помощ на обучението по музика при деца със силно ограничено зрение.

Използването на платени образователни платформи в обучението на учениците зависи основно от възможностите на съответното училище да отдели необходимия финансов ресурс за закупуване на лицензи и техническо обезпечаване на учебния процес, както и от добрата воля на ръководството и учителите да заложат на подхода обучение чрез игра като част от учебния процес.

Различните проучвания потвърждават факта, че компютърните игри имат голям потенциал в подобряването на образователния процес. Прилагането им в обучението може да се използва не само за представяне на знанията в забавна форма, но също и да подпомага развитието на различни когнитивни умения. Компютърните образователни игри могат да се разглеждат като част от електронното обучение, като самостоятелни програми или като модули, подпомагащи традиционното обучение. При умелото им и целесъобразно използване се пораждат нови методи на обучение, усъвършенстват се традиционните, създават се по-ефективни педагогически стратегии. Използването на компютърни и информационни технологии улеснява адаптирането на учебно съдържание към специфичните индивидуални потребности, адаптирайки учебното съдържание към подходяща за възприемане форма.

Проектиране и разработване на компютърна образователна игра

За целите на обучението е разработен прототип на образователна игра, която съдържа няколко интерактивни пъзела. Тя може да служи за придобиване на нови знания или за оценяване на придобитите знания и умения в различни предметни области. При проектирането е заложена идеята за съдържателно обобщение или търсене на зависимости и отношения в изходния материал.

С разработените стратегии в процеса на решаване на проблема се активира креативното мислене на играча (обучаемия) чрез възможност за избор на



Фигура 1. Логически пъзел за обучение по чужд език

различни възможности при решаване на дадения проблем. Реализирани са няколко интерактивни пъзела, които са предназначени за обучението по математика и по филологическа дисциплина (изучаване на чужд език). Въпросите могат да се задават с различно ниво на трудност, като е заложено и преминаване през затрудняващи обстоятелства с цел поддържане на интерес и постоянна концентрация на играча.

При създаване на приложението се използват проектирани текстове и математически изрази. За целта чрез Photoshop се създават текстове, а чрез MathType се генерират математическите изрази. За да се реализира динамика в играта, се използва възможността на UDK за интегриране на функционалности на обекти с кликване на бутони посредством инструмент, наречен Kismet.

При проектирането е използван методът на пъзела за по-интерактивно преминаване на етапите в играта. В първоначалния вариант на играта е включена фраза за обща култура, описваща причината за създаване на такъв прототип. Фразата е: "Tell me and I forget. Teach me and I remember. Involve me and I learn" („Кажи ми и ще забравя. Научи ме и ще запомня. Накарай ме да го направя, и ще се науча“) от Бенджамин Франклин. За преминаването на първия пъзел играчът трябва да прецени коя е липсващата дума от фразата на таблото и да я изпише последователно.

Във фиг. 2 е показан вторият пъзел, където е представен математически израз на табелата. Играчът (обучаемият) трябва да стъпва последователно



Фигура 2. Пъзел за решаване на математически изрази

на кубчетата с проектирани етапи от решението до решение на предоставения израз. При вярно решение се получава надпис на стената и звуков сигнал и се отваря врата за преминаване на следващо ниво на трудност.

В създаденото приложение са интегрирани два пъзела от различни научни области: английски език (да се допълни липсващата дума от фразата по смисъл) и математика (задача за проверка на знанията на учениците), като и при двата пъзела, щом се стъпи на грешно кубче, играчът пада. Би могло да се появява помощ при желание на играча. Играта може да е приложима и полезна за всяка възраст в зависимост от задачата, поставена на табло.

Представената образователна сериозна игра може да се използва като прототип за създаване на подобни образователни игри за повишаване интереса на учениците, за обучение и тестване на знания, като се развиват различни умения. По аналогичен начин може да се създадат различни видове пъзели според научната област, да се реализират нива с нарастваща степен на сложност и възможност за персонализиране на дизайна.

Заклучение

Въз основа на изложените изследвания на различни учени, работили и анализирали тази област, може да се направи изводът, че дигиталните образователни игри са образователна среда, изградена върху виртуален терен или пространство, може да се възпроизвеждат въображаема ситуация или цял виртуален свят. Те се базират на строги, точно определени правила, добре обмислени и съобразени с конкретни учебни цели. Играещите (обучаемите) изпробват, тренират, доразвиват наличните си знания и умения и усвояват нови, необходими за прилагане и развитие при конкретни обстоятелства. Играта може да се доразвива с нови нива на сложност, да изисква от играча преценяване на различни ситуации, вземане на решения, развитие на критично мислене, работа в екип, да има възможност за обратна връзка, за коригиране на грешни отговори, възможност за нов опит и др. Емоциите, изпитанията и знанията трябва да са балансирани, да съответстват на интелекта на потребителя и да са съобразени с основните образователни цели.

БЕЛЕЖКИ

1. <http://www.teachthought.com/uncategorized/18-ways-universities-are-using-video-games-in-learning/>
2. <https://mitsloan.mit.edu/LearningEdge/simulations/platform-wars/Pages/default.aspx>

3. <http://www.seriousgamesinstitute.co.uk/legal/about-sgi.aspx>
4. <http://www.elasnas.bg/>
5. Георгиева, Р., Д. Тупарова, 2019. Образователни компютърни игрови среди за обучение по програмиране и развитие на алгоритмично мислене – сравнителен анализ. Доклади на 48. пролетна конференция на СМБ, Секция В: Образование по математика и информатика, Боровец, 1 – 5 април 2019, 150 – 156.
6. Гъров, К., Колева, Г., Тодорова, Н. 2020. Компютърното моделиране в помощ на обучението на деца със специални образователни потребности. Сборник с доклади от юбилейната международна научна конференция „Синергетика и рефлексия в обучението по математика“, 16 – 18 октомври 2020 г., Пампорово, България, стр. 235 – 244.
7. Павлов, Н., А. Рахнев, О. Rahneva, 20126. Виртуална класна стая за електронно обучение. Доклади на юбилейната национална научна конференция с международно участие „Традиции, посоки, предизвикателства“, “ 19 – 21 октомври, Смолян, стр. 107 – 112.
8. Спирова, М., Т. Терзиева, А. Рахнев, (2020). Дигитални среди в обучението. Сборник с доклади от юбилейната международна научна конференция „Синергетика и рефлексия в обучението по математика“, 16 – 18 октомври 2020 г., Пампорово, България, стр. 301 – 310.
9. Терзиева, Т., А. Голев, С. Ставрев, (2017). Сериозните игри – иновативно средство за обучение. Сборник с доклади от научната конференция „Иновационни софтуерни инструменти и технологии с приложения в научни изследвания по математика, информатика и педагогика на обучението“, Пампорово, 23 – 24 ноември 2017, стр. 107 – 114.
10. Чуканска, Я., Т. Терзиева, О. Рахнева, Г. Колева, (2020). Проектиране и създаване на 3D инструменти за обучение по музика на деца със специални потребности. Сборник с доклади от юбилейната международна научна конференция „Синергетика и рефлексия в обучението по математика“, 16 – 18 октомври 2020 г., Пампорово, България, стр. 221 – 228.
11. Павлов, Н., А. Голев, А. Рахнев, (2012a). Рамка за мобилни логически игри. Доклади на юбилейната национална научна конференция с международно участие „Традиции, посоки, предизвикателства“, 19 – 21 октомври, Смолян, стр. 101 – 106.
12. Spirova, M., T. Terzieva, A. Rahnev, 2020. Digital Learning Environments. Proceedings of the Anniversary International Scientific Conference “Synergetics and Reflection in Mathematics Education”, 16 – 18 October 2020, Pamporovo, Bulgaria, pp. 301 – 310.
13. Terzieva, V., 2019 Game-based teaching in history – case study in Bulgarian schools, Proc. of 11th annual Int. Conf. on Education and New Learning Techn. (EDULEARN19), ISBN: 978-84-09-12031-4, Palma de Mallorca, Spain, pp.7036 – 7044.

14. Zyda, M., 2005. From visual simulation to virtual reality to games. IEEE computer.

REFERENCES

- Abt, C., 1987. *Serious Games*. University Press of America.
- Aldrich, C., 2012. Why Educational Simulations? Designs to Develop Competence Plus Conviction. *Inside Learning Technologies & Skills*, pp. 117 – 118.
- Antonova, A., Bontchev, B., 2019. Designing Scenarios for Personalized Learning: Enabling Teachers to Apply Educational Video Games in Class, *International Journal of Education and Learning Systems*, IARAS, **4**, pp. 20 – 26.
- Bontchev, B., Georgieva, O., 2018. Playing style recognition through an adaptive video game. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, **82**, 136 – 147.
- Claypool, K., Claypool, M., 2005. Teaching software engineering through game design. *Proceedings of the 10th Annual SIGCSE Conference on innovation and Technology in Computer Science Education*, 123 – 127, Caparica, Portugal.
- Corti, K., 2006. Games-based Learning; a serious business application. *Game Based Business & Management Skills Development*. PIXELearning Limited.
- Bergeron, B., 2006. *Developing Serious Games (Game Development Series)*. Publisher: Charles River Media.
- de Freitas, S., S. Jarvis. (2007) Serious games – engaging training solutions: A research and development project for supporting training needs. *British Journal of Educational Technology*, **38**(3), 523 – 525.
- Glushkova, T., Petrov, A., Stoyanov, S., 2018. Game-based training and testing through by creation of virtual world. *Annual Scientific and Methodological Journal Education and Technologies*, **9**, 113 – 118.
- Lacasa, P., Méndez, L. and Martínez, R., 2009. Using Videogames as Educational Tools: Building Bridges between Commercial and Serious Games. *Design and Use of Serious Games*. **37**, 107 – 123.
- Michael & Chen, 2006. *Serious Games: Games that Educate*. Train and Inform.
- Orozova, D., Stoyanov, S., Popchev, S., 2013. Virtual educational space, *Proc. of scientific conference with international Participation „Knowledge – source of innovation“*, 153 – 159.
- Paunova-Hubenova, E., Terzieva, V., Dimitrov, S., Bonevaq Y., 2018. Integration of game-based teaching in Bulgarian schools – state of art. In: *Proceedings of ECGBL*, 516 – 525.
- Prensky, M., 2001. Fun, play and games: What makes games engaging. In: *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

- Sawyer, B., Rejeski, D., 2002. *Serious Games: Improving Public Policy through Game-based Learning and Simulation*.
- Stavrev, S., Terzieva, T., 2015. Virtual environment simulator for educational safety crossing, *Computer Science Education & Computer Science Research Journal*, **11**, 92 – 98.
- Tuparov, G., Tuparova, D., 2018. Approaches for integration of educational computer games in e-learning environments, *MIPRO 2018 – Proceedings, IEEE Xplore Digital Library*, 772 – 777.

DEVELOPMENT OF COGNITIVE SKILLS THROUGH COMPUTER EDUCATIONAL GAMES

Abstract. This article presents the results of a study on the possibilities of computer educational games for the development of various cognitive skills for learners. The advantages they offer in the learning process are highlighted. Special emphasis is placed on the relationship between game-based learning and mental development of learners. Examples of game-based learning from leading educational institutions at different stages of the educational process are given. A prototype of an educational game with several interactive puzzles is presented. They are designed to teach students in mathematics and philology (learning a foreign language). The developed prototypes can be used to acquire new knowledge or to assess the acquisition of knowledge and skills in various subject areas.

Keywords: educational computer games; serious games; game-based learning

✉ **Prof. Dr. Todorka Terzieva**

ORCID iD: 0000-0003-2925-8534

Faculty of Mathematics and Informatics

Plovdiv University Paisii Hilendarski

Plovdiv, Bulgaria

E-mail: dora@uni-plovdiv.bg