

Didaktikai számítógépes játékfejlesztés jelentősége a programozás tanításában

Stoffová Veronika

vstoffova@upol.cz/NikaStoffova@seznam.cz
Faculty of Education, Palacký University, Olomouc, CZ

Absztrakt: A tanulmány a programozás tanítására fókuszál projekt és problémamegoldás alkalmazásával. Az egyes projektek témája egy kiválasztott játék számítógépes verziója, amely bizonyos kívánt képességeket fejleszt. Például logikai, stratégiai vagy algoritmikus gondolkodást. A számítógépes játék implementálásához a tanulónak szüksége van elsajátítani egy bizonyos szinten a programozást, és a választott programozási környezetben tapasztalatokat és jártasságokat kell szereznie az alkalmazáskészítésből.

Kulcsszavak: programozás, programozás-tanulás, számítógépes játék, játékos programozás

1. Bevezető

A számítógépek és a digitális eszközök használata az iskolás gyerekek életében már napi szükségletté vált. Mobileszközöket nemcsak a kommunikációhoz, információszerzéshez, tanuláshoz, különböző szolgáltatások eléréséhez, hanem pihenésre és játékra is használják (Stoffová, 2016).

A kutatásaink eredményei azt mutatják, hogy a fiatalok (és nemcsak a fiatalok) leggyakoribb számítógépes foglalkozása a számítógépes játék (Basler, 2016). A számítógépes játékokat sem a felnőttek sem az idősek nem utasítják el. Minden korosztály kedvenc pihentető tevékenységei közé tartoznak a társasjátékok. Ide sorolhatók a tábla játékok, mint a dáma, sakk, malom és mások; a kártyajátékok (pl. hetes, máriás, pasziánsz), kirakójátékok, párosító játékok (pexeso), kitöltő játékok (keresztrejtvény, sudoku) stb. A játékok java részének a számítógépes verziója is implementálva van. Vannak olyan játékok, amelyeket egy játékos is játszhat és a számítógép csak játékos teljesítményét és a játékszabályok betartását értékeli. Gyakran a számítógép az ellenfél, partner, játéktárs, vagy egy a játékosok közül.

2. Didaktikai – oktató játékok

A tanulási célokat szolgáló játék, az (oktató játék) nemcsak a játékos szórakoztatására, multságára, pihenésére szolgál, hanem bizonyos didaktikus küldetése is van. Ezek közé sorolhatjuk a motivációt, figyelemfelkeltést, figyelemfenntartást, összpontosítást, gondolkodást és döntéshozás támogatását, spontán tanulást és sokféle képesség fejlesztését. Tehát a játékos tudásának, képességeinek és komplex személyiségének fejlesztése a cél. Ezért a didaktikus játékoknak és játékos tanulásnak és tanításnak pótolhatatlan helye van nemcsak az egyén fejlődésében, hanem a tanítási folyamatban is (Basler–Dostál, 2016; Chráska, 2016a; Chráska–Basler, 2016). A didaktikai játék megváltoztathatja a lecke egyediségét és sztereotípiáját, és szórakozzássá, kikapcsolódássá, játékká varázsolhatja. Tehát a játék a tanítást aktív önkéntes, spontán nem terhelő tanulásra és aktív ismeretszerzésre változtathatja. A játékos tanulási folyamat a tanuló számára erős motiváció. A játékba beépített tananyag így könnyen megérthető, és a problémák megoldására spontán módon alkalmazható. Megfelelő didaktikai játékok hozzájárulhatnak a tanulók összes kulcskompetenciájának fejlesztéséhez (Chráska, 2016b, 2016c). A didaktikai játékok és a didaktikai céloktól függően néhány kulcskompetenciát is fejleszhetnek (Dostál, 2009). A didaktikai játékok az aktív tanulás módszerei közé sorolhatók (Stoffa–Végh, 2010; Végh–Stoffová, 2016, 2017). Ezért az informatika tanárképző

programokban a didaktikai játék megprogramozását jelentős és hasznos témának tartjuk a jövőendő tanítók és tanárok programozás tudásának elmélyítéséhez (Czakóvá, 2016a, 2016b).

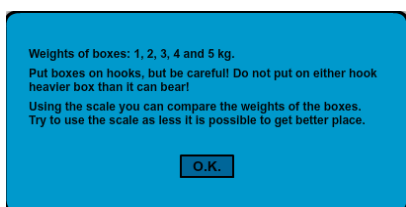
3. Számítógépes oktató játékok

Minden számítógépes játék egy egyedi grafikus környezetben játszódik le. A környezet bizonyos statikus és dinamikus elemekből épül fel – ezeket meg kell programozni. A dinamikus elemeknek bizonyos tulajdonságokat kell biztosítani, a viselkedésüket és reakcióikat vizualizálni vagy animálni kell (Udvaros–Gubán, 2016). Minden játéknak saját szigorú szabályai vannak, amelyeket a játékosoknak be kell tartaniuk. Magának a játéknak rendelkeznie kell (rendelkeznie lehet) győztes stratégiával (amit a számítógép, mint játékos vagy ellenfél alkalmaz). A játék lefolyását, az egyes lépések megvalósítását szintén vizualizálni kell, hogy olvasható legyen a képernyőn a játék állása. Nem szabad megfeledkezni teljesítményértékelési szabályokról sem és a (legjobb) teljesítmények megőrzéséről. A lehetőségek bővíthetők a játék megállításával, megszakításával, folytatásával, ismétlésével, elemzésével, visszajátszásával, visszalépéssel, stb.). Az alkalmazás továbbá színesebbé tehető háttérzenével, hangszekvenciákkal és különböző hang- grafikus- és egyéb figyelemkeltő és vonzó elemekkel.

A didaktikai játékok implementálása (megtervezése, megprogramozása és megvalósítása) megfelelő feladat problémamegoldó- és projekttanításhoz. Az egyetemi tanulmányok első éveiben a számítástechnika, informatika, alkalmazott informatika, de főleg informatika tanár szakokon sikeresen beépíthető a bármely programozásra és szoftveralkalmazás készítésre orientált tantárgyba. A (didaktikai) játék implementálására a hallgató felhasználhatja bármely magasabb szintű programozási nyelvet, programozási környezetet, szoftveralkalmazás készítést támogató eszközt és ezeket kombinálhatja is (Stoffa–Végh, 2006a, 2006b; Végh, 2017). A játékszabályok és a játékmotívum algoritmusok foglалása és megprogramozása, a játékszabályok és az előbb említett részfeladatok beépítése, lehetőséget ad nemcsak az algoritmikus gondolkodás fejlesztésére, de az adattípusok és az adatstruktúrák, a grafikus könyvtárak és a grafikus motorok (engin-ek) effektív kihasználására, a játék grafikus felhasználói felületének kiépítésére és az erre szükséges jártasságok megszerzésére (Kožlej, 2018; Horváth–Stoffová, 2016).

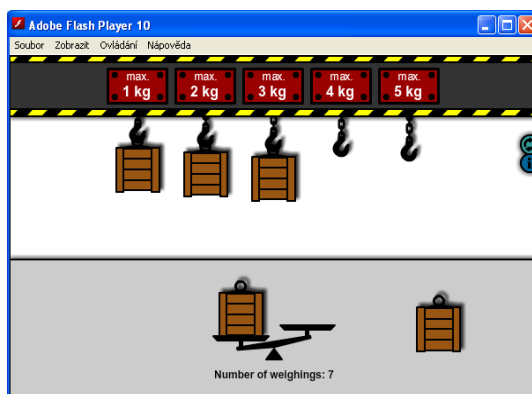
A didaktikai számítógépes játékoknak bizonyos speciális jelei és jellemzői vannak. A didaktikai játékfejlesztőnek nem szabad megfeledkeznie:

1. a játékszabályok magyarázatáról, (általában szóban megfogalmazva (Lásd a 1. képet) esetleg vizualizálva, vagy animációval bemutatva), és lehetőséget kell teremteni a szabályok a játék bármely pontján való megtekintéséhez (Végh, 2011; Stoffová, 2003, 2004, 2008);
2. a játék kezelésének és irányításainak a szabályairól, még akkor sem, ha ezek standardokhoz idomulnak és a játék intuitív módon kezelhető. Itt is fontos a játékszabályok a játék bármely fázisában való elérhetősége;
3. arról a lehetőségről, hogy legyen a játék bármikor megszakítható úgy, hogy később tovább lehessen folytatni;



1. kép: Játékszabályok a ládarendező játékhoz

2. kép: ládarendező játék intuitív interaktív kezeléssel



4. a játék legyen interaktív (Pšenáková, 2016; Lapšanská, 2018);
5. a játék legyen egyszerű, intuitív módon vezérelhető (Stoffová–Kožlej, 2017; Stoffová–Horváth, 2017);
6. animációk segítségével bemutatható legyen a játék folytatásának lehetősége és a részprobléma megoldása – a játékos következő optimális lépésének meghatározását szimulálva (Végh–Stoffová, 2016; Végh–Stoffová, 2017);
7. lehetőség legyen a játékos lépéseinek elemzésére, hogy a játékos saját hibáiból is tanulhasson, stb. (Stoffová, 2017; Stoffová, 2018);
8. lehetőség legyen a kommunikációs nyelv megválasztására;
9. lehetőség legyen a különböző nehézségi szint megválasztására;
10. a játékosok számára biztosítva legyen a tanácsadás és segítség;
11. rendelkezésre álljon a játékos sikerének és teljesítményének értékelése (pl. győztesek sorrendje táblázat formájában, vagy szóban a játék folyamán vagy a végén);
12. a számítógép átvehesse az egyik játékos szerepét (legtöbb esetben az ellenfél szerepét);
13. lehetőség legyen a játékos fejlődésének és hibáinak elemzésére, összehasonlítva előrehaladást „mester” teljesítménnyel (mintamegoldással). (Végh, 2011, Koreňová–Veress-Bágyi, 2017);
14. az időkövetésről (prémium odaítéléssel) ha a döntés (megoldás) ideje lerövidül vagy jóval az átlag alatt van, stb.

Így folytathatnánk tovább, de reméljük, hogy az előbbi 14 pontban kifejeztük a lényeget és semmilyen fontos elvárás a didaktikai játékokkal szemben nem maradt le a listáról.

4. Számítógépes játékok a programozás tanításában

Az előbbi részben felsorolt tényekből kiindulva jó néhány didaktikai játékot és ötletes alkalmazást implementáltunk az algoritmikus gondolkodás fejlesztésére, az algoritmusok megértésére, a programozás tanításának támogatására és programozási jártasságok megszerzésére. Az implementált alkalmazások programozás tanításába való bevonását és az elért eredményeket már több alkalommal is bemutattuk és több cikkben publikáltuk (Stoffová–Végh, 2006a, 2006b; Végh–Stoffová, 2016). A játékos programozás tanulás, didaktikai játékok és az effektív tanítást és tanulást támogató szoftver alkalmazások fejlesztése és érvényesítése több informatika doktori iskola záródolgozat témájaként is szolgált (Végh, 2017; Udvaros, 2017).

A játék számítógépes verziója nemcsak a játék szabályainak ellenőrzését tartalmazza, hanem egy bizonyos beépített játékstratégiát is, amely a számítógép győzelmét vagy jó teljesítményét eredményezi az ellenfél szerepében. Ezért a magasabb szintű programozás tanításában jelentős szerepet játszhat a különböző játékok számítógépes verziójának implementálása. Egy számítógépes játék megprogramozása nem egyszerű feladat. De maga a megválasztott téma a saját kreativitás és fantázia érvényesítése nagy motivációs erővel bír és segít az akadályok leküzdésében és a programozót remek teljesítményre serkenti. A kezdő programozó vágya (aki profi programozó szeretne lenni), hogy programokat saját elképzelése alapján készítsen, kiválasztott témában. A választott didaktikai játék megvalósítását jó ötletnek találtuk annak ellenőrzésére is, hogy a hallgató elsajátította-e az algoritmizálás és a programozás alapjait, és hogy képes-e egyéni vagy csoportos szoftver-készítésre. A hallgató egyben bizonyos tudást szerezhet a szoftverfejlesztés (software engineering) területén is.

5. A számítógépes játék implementálása

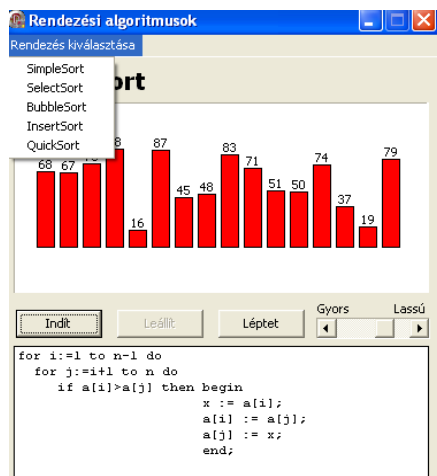
A számítógépes játék implementálása folyamán a diákok saját elképzelésük alapján dolgozzák ki a játék grafikus formáját, bebiztosítani kezelését, az interaktivitást, a játékszabályok beágyazását, nyerő stratégiák beépítését, a játék állását grafikusán kifejezni, az egyes jelenségeket, és a dinamikus eseményeket. A grafikus ábrázolást, az események vizualizálását és az animációkat, a projekt követelményei szerint, a paraméterek értéke alapján algoritmussal kell irányítani (Végh, 2017). A

szerzők a programkód megírásával valamilyen programozási nyelvben (pl. Java, Javascript, Delphi, C++), vagy valamilyen vizualizációs rendszerben (pl. JHAVÉ, Jeliot, BlueJ, ALVIS Live!), vagy kimondottan számítógépes játékkészítést támogató rendszerben (Unity3D Game Engine, Game Maker, stb.) ennek eleget tehetnek. Egy másik megoldás lehet, valamilyen grafikus editor és animáció készítéséhez használható szoftver alkalmazása (pl. Adobe Flash, HTML5). Az Adobe Flash környezetben interaktív módon hatásos attraktív animációkat tudunk készíteni. (Lásd a 2. képet). Ezen eszközök felhasználásával készült jó néhány didaktikai alkalmazás, amely az interaktív konstruktívizmusra a felfedezésre, a kíváncsiság által vezérelt, a kellemes élményekre épülő tanulást támogatja. A tanulók és tanítók rendelkezésére áll a <https://phet.colorado.edu/> címen. A diákok számára, mint motiváció a tanárok számára, mint módszertani eszköz. Manapság az előbb felsorolt megvalósításhoz használt eszközöket nagymértékben kiszorította a HTML5 és az előbbi weboldalon sok Flash és Java alkalmazást HTML5 alkalmazás váltott fel (Végh, 2017).

A grafikus módszertani alkalmazásokban a környezet és animációk elkészítéséhez elegendő a programozási nyelv grafikus könyvtára is, hisz azt akarjuk, hogy a hallgató programozni tanuljon meg és programozási technológiákat fejlesszen. Például a meglévő könyvtárat bővítheti (ha ezek még nem léteznek) a játék kezelésére szolgáló függvényekkel és procedúrákkal, így jártasságot szerez könyvtárépítésből is. Ilyenek például a menükészítés, a játék egerrel vagy billentyűzettel való kezeléséhez szükséges funkciók, különböző célokra szolgáló navigációs elemek, stb. Hasznos a megoldásokat és lehetőségeket több programozási környezetben is bemutatni, ezeket összehasonlítani, elemezni és értékelni.

A programozás gyakorlaton olyan részproblémák megoldásával foglalkoznak, amelyek minden számítógépes játékfejlesztő számára hasznos. Ilyen feladatok a grafikus környezet megoldása (kialakítása, megprogramozása). A játék kezelése, beállítása, a játékos teljesítményének megőrzése, tárolása frissítése, stb. A hosszú időtartamú játékoknál hasznos függvény a játék leállítása, megszakítása, folytatása, újraindítása.

A következő képeken több ötletes megoldást találunk navigációs irányítógombok használatára és menü megprogramozására, annak grafikus formájára. A 3–5. képek két Delphi környezetben programozott alkalmazásból vannak képernyő másolattal készítve. A 3. kép egy rendezési algoritmusokat szemléltető alkalmazásból származik. A rendezési algoritmus kiválasztására legördülő menüt használ. Az üzemmód beállítását/megválasztását, menet közben a animált szimulációs kísérlet alatt lehet interaktív módon beállítani/kezelné. Ezen elemeket 2 kapcsoló Indít vagy Leállít. Ezek közül mindig csak egy lehet érvényes/aktív, az animáció fut, vagy le van állítva (hogya a tanító magyarázattal bővíthesse a látottakat).

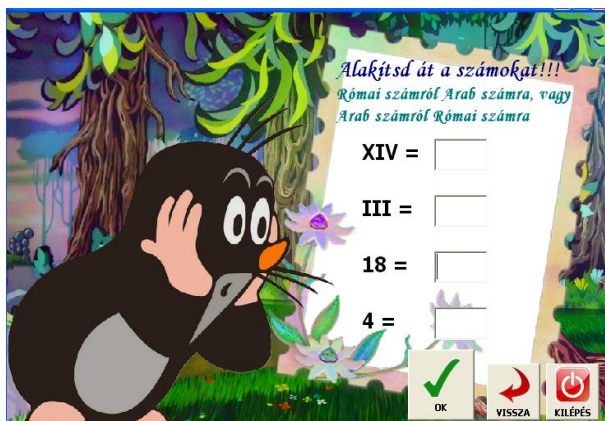


3. kép: Rendezési algoritmusok



4. kép: Római számok – aktivitást ki választó gombjai

A következő az algoritmus léptetésére szolgáló nyomógomb, amely benyomásával 1 lépéssel tovább jutunk az algoritmus/program megvalósításában. Majd a nyomógombosor végén a csuszkaival folyamatosan megváltoztatható animáció sebesség érték beállítására szolgáló elem foglal helyet. Még említésre méltó az algoritmus állását mutató sorkurzor, amely a végrehajtott program sorokat, kék színnel festi alá (Végh, 2011).



5. kép: Átalakítási feladat

A 4. és 5. kép egy játékos római és arab számok leckét mutat be. Érdekes módon történik az aktivitás megválasztása (4. kép). Egy téglalap formájú érintőfelületre kell klikkelni az aktivitás megválasztására. A feleletek és megoldások megadását ablakoskába várja a rendszer, ahová klikkeléssel jutunk el. A feleleteket bármilyen sorrendben megadhatjuk és helyességét a játék bármely pontjában ellenőrizhetjük. Vigyázni kell arra, hogy ne találgasson a tanuló, főleg akkor ne, amikor ezért büntetve van.

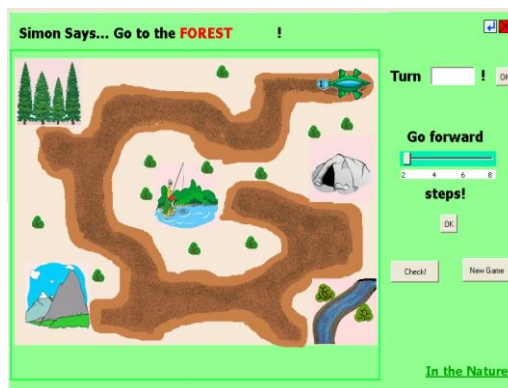
A 6. képen egy nyomógombokból összeállított menüt látunk, amely segítségével kiválasztjuk a lecke témáját. Az előbbi képek azt árulták el, hogy a hallgatók gyakran a második szaktantárgyuk támogatására szolgáló témát választanak. A 7. és 8. kép egy játékos angol nyelvtanulásra szolgál az alapiskola alsó tagozatán. Az 7. képen a nehézségi szint egyszerű megválasztását látjuk. A 8. kép a második nehézségi szinthez tartozó feladatot mutatja be. Az alkalmazás az Imagine mikrovilág-környezetben készült (Czakóová, 2016a, 2016b, 2017; Stoffová–Czakóová, 2015).



6. kép: Lecke kiválasztás menüből



7. kép: A nehézségi szint megválasztása



8. kép: A második nehézségi szinthez tartozó feladat

6. Befejezés

A cikk leírja az egyetem programozás tanításának problémáit. Rámutat arra, milyen jelentőséggel bír a probléma és a projektoktatás, ahol a projekt témája a választott didaktikai számítógépes játék, vagy a játékos tanulásra szolgáló szoftveralkalmazás készítése. A projekt megvalósítható egyéni vagy csoportos projektként. A programozási környezet vagy a programozási nyelv a számítógépes játék megvalósításához szabadon választható. A diákok bármely magasabb programozási nyelven dolgozhatnak, gazdag grafikus könyvtárral, vagy olyan programozási környezetet használhatnak, amely támogatja a számítógépes játékok létrehozását. Attól függ, hogy a programozók / fejlesztők / csapattagok hogyan tudják megosztani a munkát. A játék egyéni funkcionális részei külön készíthetők, vagy a munka rétegekre/részegységekre bontható (grafika, interaktivitás, algoritmusok stb.). A csapat minden egyes tagja azt csinálja, amihez ért, ami érdekli és ahol megfelelő teljesítményt tud nyújtani. Így teljesülnek azok a feltételek, amelyek a projekt sikeres befejezéséhez szükségesek. Az egyik hallgató a játék grafikai tervezésére összpontosít, a másik algoritmusba foglalja a játékszabályokat és kidolgozza ezek betartásának ellenőrzését – a játék szabályainak való megfelelést a játékosok lépéseinél. A csapat többi tagja megosztja a további feladatokat, a győztes stratégiák kidolgozását, a játék leállításának és folytatásának módját, a játék nehézségi szintjének növelését, a játékosok teljesítményének kifejezését, rögzítését, frissítését, stb. A projektben részt vevő hallgatók a projekt megoldása során tanulnak csapatban dolgozni, megismerkednek a team munkával, és gyakorlatilag felhasználják a szoftverfejlesztés területén szerzett elméleti tudásukat.

A számítógépes játékok és a játékalapú interaktív tanulás jelenleg nagyon népszerű. A felhasználók elvárják, hogy a digitális alkalmazásokat mobil eszközön is használhassák, és „útközben” is tanulhassanak/játszhassanak – játékkal tanuljanak. Saját játékok létrehozásának vágya elég nagy motiváció úgy a középiskolás diákok mind az egyetemi hallgatók számára, hogy programozzanak, és ezt önkéntesen és szívesen tegyék. Sok ilyen projektmegoldás sikeres TDK versenymunkává forr, vagy záródolgozat témaként szolgál.

A tanulmány a Palacký University Olomouc Tanárképző Karának IGA_PdF_2018_030 „An analysis of the use of educational computer games and online educational courses in secondary schools in relation to potential addictive behaviour in students in relation to gaming“ támogatásával készült

Felhasznált irodalom

1. Basler, J. (2016). Počítačové hry a způsob jejich využívání u žáků základních škol. *Trendy ve vzdělávání*, 9(1), 10-19.
2. Basler, J., Dostál J. (2016). Analysis of studies focused on research of computer games' influence with an accent on education and people's psychics. In: ICERI2016 Proceedings. Seville, SPAIN: 9th International Conference of Education, Research and Innovation, s. 33-40. ISBN 978-84-617-5895-1. ISSN 2340-1095.
3. Chráska, M. jun. (2016a). Žáci gymnázia a míra jejich závislosti na počítačových hrách. *Trendy ve vzdělávání*, 9(1), 110-114.
4. Chráska, M., Basler J. (2016). Research of Computer game addiction among the 18-year- old students of general upper secondary schools in the Czech Republic. In: ICERI2016 Proceedings. Seville, SPAIN: 9th International Conference of Education, Research and Innovation, s. 69-78. ISBN 978-84-617-5895-1. ISSN 2340-1095. Indexováno ve Web of Science.
5. Chráska, M. (2016b). Computer Games – Preferred Way of Using ICT by Grammar School Students. In *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS*. London: Elsevier Ltd., pp. 606–616. ISSN 2357-1330.DOI 10.15405/epsbs.2016.11.63
6. Chráska, M. (2016c). Grammar School Students and Their Typology According to Dependence on Computer Games. In *SGEM 2016 Conference Proceedings*. Sofia: STEF92 Technology Ltd., 2016, pp. 795–802. ISBN 978-619-7105-70-4. ISSN 2367-5659.DOI 10.5593/SGEMSOCIAL2016/B11/S03.101
7. Czakoová, K. (2016a). Tvorba vlastných aplikácií v Imagine. In: *Úvod do programovania v prostredí mikrosvetov : vysokoškolská učebnica*. Komárno : Univerzita J. Selyeho, 2016. 34-55. s. ISBN 978-80-8122-170-5.
8. Czakoová, K. (2016b). Creation small educational software in the micro-world of small languages. In: *Teaching Mathematics and Computer Science*. 14th volume, issue one, 2016/1, p. 117. Debrecen : University of Debrecen, 2016. ISSN 1589-7389
9. Czakoová, K. (2017). Élmény alapú programozás oktatás. In : *Zborník medzinárodnej vedeckej konferencie Univerzity J. Selyeho – 2017 : „Hodnota, kvalita a konkurencieschopnosť – výzvy 21. storočia“*. Sekcia informatických vied a IKT. Komárno : Univerzita J. Selyeho, 2017. s. 27 - 33. ISBN 978-80-8122-221-4.
10. Dostál, J. (2009). Výukový software a didaktické počítačové hry - nástroje moderního vzdělávání. *Journal of Technology and Information Education*. 1(1), 24-28.
11. Horváth, R., Stoffová, V. (2016). The Graphical support for the didactic games creation. In: *XXIXth DIDMATTECH 2016 : New methods and technologies in education and practice :2nd Part*. Ed. V. Stoffová, L. Zsakó, 1. vyd. Budapest : Eötvös Loránd University in Budapest : Faculty of Informatics, 2016, s. 67-82. ISBN 978-963-284-800-6
12. Koreňová, L. I., Veress-Bágyi, I., (2017). A kiterjesztett valóság alkalmazása az általános iskolai matematika tanulásban (Inquiry-Based Mathematics Learning by Applying Augmented Reality in the Primary School). In: *XXXth DidMatTech 2017 : New Methods and Technologies in Education and Practice : 2nd part*. Ed. V. Stoffová a R. Horváth. 1. vyd. Trnava : Trnava University in Trnava, Faculty of Education, 2017, s. 75 – 86. ISBN 978-80-568-0073-7
13. Kožlej, J. (2018). Didaktické počítačové hry v projektovom a problémovom vyučovaní programovania. [Bakalárska práca]. – Trnavská Univerzita v Trnave. Pedagogická fakulta; Katedra matematiky a informatiky. - Vedúci: Prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc., 2018. 58 s.
14. Lapšanská, Š. (2018). *Animačno-simulačné modely na podporu vyučovania základov algoritmickej a programovania*, Diplomová práca, Trnavská univerzita v Trnave, Pedagogická fakulta, Katedra informatiky. Vedúci diplomovej práce: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc. Trnava: Pedagogická fakulta TU, 2018, 72 s.

15. Pšenáková, I. (2016). Interactive applications in the work of teacher. In *XXIXth DidMatTech 2016*. Budapest : Eötvös Loránd University in Budapest, Faculty of Informatics, 2016. ISBN 978-963-284-800-6. pp. 92–100. https://www.mii.lt/informatics_in_education/htm/infedu.2017.07.htm. WOS:000399818000007
16. Stoffa, V. (2004). Modelling and simulation as a recognizing method in the education, *Educational Media International* 40 (2), 2004. Taylor and Francis, London.
17. Stoffa, V., Végh, L. (2006a). A programozás tanításának és tanulásának elektronikus támogatása. *Komárno :Selye János Egyetem, Eruditio-Educatio*, I. évf., 3. szám, 2006/3, 105-113. ISSN 1336-8893.
18. Stoffa, V., Végh, L. (2006b). Guided animation of dynamic data structures. In *Third Central European Multimedia and Virtual Reality Conference*. Eger, Hungary, 2006, s. 175-179. ISBN 963-9495-89-1.
19. Stoffová, V. (2003). Počítač – univerzálny didaktický prostriedok 1. vyd. Nitra : Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, 2003. 172 s. ISBN 80-8050-450-4
20. Stoffová, V. (2016). The Importance of Didactic Computer Games in the Acquisition of New Knowledge In: *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpsBS*. pp. 676-688. eISSN. 2357-1330. <http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2016.11.70>
21. Stoffová, V. (2017). Conceptual cybernetic model of teaching and learning. In: *Mathematical Modeling*, year 1, 2017, issue 2, p. 80 – 83. ISSN (WEB) 2603-2929, Print 2535-0986
22. Stoffová, V., Czakoóvá K. (2015). Prostredie mikrosveta v práci učiteľa základnej školy. In: *Kvartálnik naukovy* NR. 1 1(11(2015, s. 281-286. ISSN 2080-9069
23. Stoffová, V., Horváth, R. (2017). Didactic computer games in teaching and learning process Else Bucures Bukurešť, The 13th International Scientific Conference, eLearning and Software for Education, Bucharest, April 27-28, 2017,10.12753/2066-026X-17-000
24. Stoffová, V., Kožlej, J.(2017). Didactic Computer Games. In: *New Methods and Technologies in Education and Practice : XXXth DIDMATTECH 2017 : 1st part*. Ed. V. Stoffová a R. Horváth. 1. vyd. Trnava : Trnava University in Trnava, Faculty of Education, 2017, s. 89 – 96. ISBN 978-80-568-0029-4
25. Stoffová, V., Végh, L. (2006a). Szemléltető animációk a programozásban. In *INFODIDACT 2010, 3. Informatika Szakmódszertani Konferencia*. Editor: Zsakó, Szombathely, 2010. (príspevok na CD 6 s.)
26. Stoffová, V., Végh, L. (2006b). Počítačové hry a projektové vyučovanie programovania. (Computer games and project oriented teaching of programming). *XXIV International Colloquium on the Acquisition Process Management : Proceeding of abstracts and electronic version of reviewed contributions on CD-ROM*. Editori Eva Hájková a Rita Vémolová. Brno : University of Defence, Faculty of Economics and Management, 2006, s. 51 (abstrakt), celý príspevok na CD-ROM. ISBN 80-7231-139-5
27. Udvaros, J., Gubán, M. (2016). Demonstration the class, objects and inheritance concepts by software. *ACTA DIDACTICA NAPOCENSIA* 9:(1) Paper 3. 2016, ISSN 2065-1430
28. Végh, L. (2010). *Vyučovanie algoritmizácie a programovania bravou formou (Teaching algorithmization and programming pleasantly)*. Paper presented at the XXVIII International Colloquium on the Management of Educational Process, Brno, Czech Republic.
29. Végh, L. (2011a). *From Bubblesort to Quicksort with Playing a Game (Hravou formou od bublinkového triedenia po rýchle triedenie)*. Paper presented at the XXIX. International Colloquium on the Management of Educational Process, Brno, CZ.
30. Végh L. (2011b) From Bubblesort to Quicksort with Playing a Game. In: 29. International Colloquium on the Management of Educational Processes : Proceedings, Part 2. - Brno : University of Defence, Faculty of Economics and Management, 2011. - ISBN 978-80-7231-812-4, S. 539-549
31. Végh, L. (2017) Creating Interactive JavaScript Animations for Demonstrating Algorithms on One-Dimensional Arrays, In: *New Methods and Technologies in Education and Practice : 30. DIDMATTECH 2017*. – Trnava : Trnava University in Trnava, 2017. - ISBN 978-80-568-0029-4, P. 75-80.
32. Végh, L., Stoffová, V. (2016): An interactive animation for learning sorting algorithms: How students reduced the number of comparisons in a sorting algorithm by playing a didactic game. In: *Teaching*

Mathematics and Computer Science. Debrecen : Institute of Mathematics – University of Debrecen, 14th volume, issue one, 2016/1, s. 45–62. ISSN 1589-7389.

33. Véghe, L., Stoffová, V. (2017). Algorithm Animations for Teaching and Learning the Main Ideas of Basic Sortings. In: Informatics in Education, Lithuania : Vilnius University. Vol. 16, No. 1, 2017, p. 121-140. ISSN: 1648-5831 (printed), 2335-8971 (online). DOI: 10.15388/infedu.2017.07 URL: https://www.mii.lt/informatics_in_education/htm/infedu.2017.07.htm. WOS:000399818000007
34. <http://anim.ide.sk/ladakrendezese.php>
35. <http://ani.ide.sk/>
36. <https://phet.colorado.edu/>