

Készségfejlesztő foglalkozás tervezése, megvalósítása és tapasztalatai

Planning, Implementation and Experience of a Skill Development Workshop

A. VÁMOSI¹, E. PERGE²

¹Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Műszaki Alaptárgyi Tanszék, vamosi.attila@eng.unideb.hu

²Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Műszaki Alaptárgyi Tanszék, perge@eng.unideb.hu

Absztrakt. A diákok különböző készségeinek fejlesztése mind általános, mind középiskolában rendkívül fontos szereppel bír. Ennek a korosztálynak a fejlesztése játékos foglalkozások formájában hatékonyan megvalósítható. A cikkben ilyen foglalkozások pedagógiai háttéréről és tervezésének lépéseiről írunk. Bemutatásra kerül egy példa, mely az algoritmizálási készség fejlesztéséhez készült. Ezen foglalkozás megtartása során szerzett azon tapasztalatainkat is felsoroljuk, melyek hasznosak lehetnek a foglalkozás későbbi továbbfejlesztése szempontjából.

Abstract. The development of students' different skills, both in primary and secondary schools, plays an extremely important role. The development of this age group in the form of playful activities can be effectively implemented. The article discusses the pedagogical background and planning steps of such occupations. A specific example of algorithmic skill development will be presented. We also list the experiences we have gained from holding this workshop, which may be helpful for the future development of the session.

Bevezetés

A cikk szerzői az EFOP-3.6.1-16-2016-00022 számú, „Debrecen Venture Catapult Program” elnevezésű pályázat „Műszaki kutatói kapacitás bővítése, kutatási szolgáltatások fejlesztése, tudásnégszög kiépítése a mérnökképzésben” című alprogramjában „Mérnöki és innovációs készségeket fejlesztő kutatócsoport” tagjaiként vettek részt. A kutatócsoport vállalta, hogy készségfejlesztő foglalkozásokat dolgoz ki középiskolások számára. Ennek a vállalásnak a részeként kidolgozásra került egy algoritmikus gondolkodás fejlesztését célzó foglalkozás „Játékos algoritmizálás” címmel.

Az algoritmikus gondolkodás készségének a fejlesztése különösen fontos azoknál a középiskolai diákoknál, akik a felsőoktatásban szeretnének továbbtanulni. Egy probléma megfogalmazása, a megoldás lépésekre bontása, a lépések sorrendjének meghatározása olyan képesség, melynek elsajátítása nem csupán a programozás, az informatika, hanem bármilyen más területen például matematikai, fizikai, szakmai problémák megoldásához is kiválóan alkalmazható. Köztudott, hogy a

diákok nem szeretnek tanulni, de annál inkább szeretnek játszani. Ebből következik, hogy készségeik fejlesztése játékos módszerekkel, szórakoztató foglalkozásokkal, feladatokkal sokkal hatékonyabb lehet, mint csupán egy száraz tananyag megtanításával. Az algoritmizálási készség speciális számítógépes játékok használatával fejleszhető. A diákok játék közben ismerkednek meg az algoritmikus szerkezetekkel, az alapstruktúrákkal, és eközben olyan ismeretszerző, megismerő műveleteket sajátítanak el, melyek használatával készség szinten képesek lesznek különböző problémák megoldására [1].

1. Pedagógiai ismeretek

A készség nem más, mint a tudatos tevékenység automatizált komponense, mely lehetővé teszi, hogy a tevékenység lényegére figyeljünk; a figyelmünket a tevékenység által elérni kívánt eredményekhez vezető fő folyamatokra összpontosítsuk. A készség megszerzése, kialakulása szabályok ismeretén és azok többszöri alkalmazásán alapul. A készség tanulása analízis-szintetizáló tanulással történhet, amikor az ismeretek, elsajátítása alapján először a részleteket gyakorolják be a tanulók, azt a nagyobb részek összekapcsolása követi, majd ezután végzik az egész tevékenység automatizálását többszöri gyakorlással.

Az alapkészségek fejlettsége diákonként eltérő lehet; mindenképp más-más készség az, amely kicsit gyorsabban fejlődik. Olyan fejlesztési módszerek lesznek eredményesek, amelyek az optimális begyakorlást tűzik ki célul. A valamire való alkalmasságot, képességeket, készségeket, ismereteket és motiváltságot együttesen kompetenciának nevezzük. A többféle kompetencia közül a kognitív kompetencia az, mely a gondolkodás, a problémamegoldás fő eszköze. A kognitív kompetencia alapképességei: a gondolkodási képesség, tudásszerző (problémamegoldó) képesség, kognitív kommunikációs képesség és a tanulási képesség [2].

A tudás megszerzésének folyamata a tanulás, az ismeretek megértése, az alkalmazásukat biztosító műveletek elsajátítása, a problémák elemzése és azok megoldása. Teljesítményképes tudásra van szükség, azaz az elsajátított ismeretek aktív, alkotó alkalmazásáig kell eljutni. Ki kell fejleszteni azokat a képességeket, amelyek az ismeretek felhasználását, alkalmazását lehetővé teszik. A diák azt és akkor tudja előhívni, amely akkor, az adott feladat, probléma megoldásához szükséges. Azokat az ismereteit tudja alkalmazni, amelyet az adott feladat, problémamegoldás igényel. A hatékony tudásra jellemző a sokféle helyzetben való felhasználás lehetősége. Erre a tudásra csak úgy lehet szert tenni, ha elsajátítása is sokféle helyzetben megy végbe, vagy sajátos gyakorlatokkal általánosítjuk, távolítjuk el a tudást arról a helyzetről, amelyben a tanulás lezajlott [2].

Az Informatika Kerettanterv alapján készült tanmenetben a középiskola 10. osztályában jelenik meg az algoritmizálás. Mindössze 6 óra foglalkozik a problémamegoldó gondolkodással, az algoritmizálással, az alapstruktúrák és típusalgoritmusok használatával [3], annak ellenére, hogy az informatikát oktató középiskolai tanárok már egy 2003-as obszervációs felmérésben is a legsúlyosabb problémaként jelölték meg a szükséges óraszám hiányát [4].

A kerettanterv szerint a számítástechnika oktatásának egyik fő célkitűzése az algoritmikus gondolkodás fejlesztése, mely a matematikához hasonló gondolkodásfejlesztő szerep, amely nemcsak

az iskolában, hanem a hétköznapi életben is alapvető fontosságú. Ugyanakkor az algoritmizálás oktatása során más tantárgyakhoz kapcsolódó problémák kiválasztásakor figyelemmel kell lenni arra, hogy a diákok ismerjék a kapcsolódó anyagrészt [5]. Ha a tanárnak kell elmagyarázni a szükséges ismereteket az amellet, hogy csökkenti a rendelkezésre álló órakeretet az oktatás hatékonyságát is nagymértékben rontja. A diákok nem az algoritmizálásra, hanem a kapcsolódó témakör elsajátítására fordítják idejüket és figyelmüket. Gyakorlás nélkül viszont a diákok túlnyomó része nem fog rendelkezni az algoritmizálás, az algoritmikus gondolkozás készség szintű ismeretével. Nehezen tudnak megfogalmazni problémákat, nehezen vagy egyáltalán nem tudják a megoldásokat lépésekre bontani, visszavezetni az alapstruktúrákra, így ezen képesség hiánya a felsőoktatásba bekerülő hallgatók számára negatívan fog hatni tanulmányaik elvégzésére.

2. Foglalkozás tervezése

A különböző foglalkozások kiválóan alkalmasak a tehetségek kibontakoztatására, gondozására, ugyanakkor a gyengébb képességű diákok felzárkóztatására is. Ezeket a foglalkozásokat tervszerűen kell kialakítani. A diákok a feladat és a problémák megoldásában kövessenek egy logikai utat, folyamatot. A cél, az hogy az elemeire bontott eljárások a diákokban tudatosuljanak, a gyakorlás folytán később eszközzé, rutinná váljanak, támpontot jelentsenek. A diákoknak tudniuk kell, hogy a lépések egymásutánisága szigorú rendet, logikai sorrendet követ. Nem elég azonban logikusan tanítani, a logikai lépések tudatosítására, a logikai képességek fejlesztése, is törekedni kell [2].

A gondolkodás fejlesztésében meghatározó szerepe van a tanári kérdéskultúrának. A tanár kérdéseinek problémafelvetőknek, gondolkodtatónak, konkrétnek, előremutatónak, motiválóknak kell lenniük. Ugyanez vonatkozik a feladatadásra is. A feladatmegoldó képesség fejlesztése érdekében a megoldások algoritmusait is szükséges ismételni, felidézni a feladat megoldása előtt. Az összefoglalásnál, a feladat zárásánál pedig ne csak a tárgyi ismeretet, hanem a feladatmegoldásnak módját is ismételjük át, annak érdekében, hogyha a diák legközelebb hasonló feladatmegoldás előtt áll, már önállóan tudja ezeket a lépéseket felidézni, vagy áttenni más típusú feladatok megoldásához. A tanulási folyamat zárásaként a tanári ellenőrző kérdésekre adott válaszokból meg kell tudni, kinek, hogyan sikerült a feladat megoldása. Az értékelésben meg kell, hogy fogalmazódjon az előremutató tevékenység [2].

A jobb képességű diákok könnyebben, gyorsan átlátják a felvetett problémát, képesek arra, hogy a megoldásokat lépésekre felbontsák, és az alapstruktúrák felhasználásával megfelelő algoritmusokat alkossanak. A gyengébb képességű diákok értetlenül állnak a feladat előtt, nem értik a kérdést, hiányosak az ismereteik vagy nincsenek elképzeléseik a lehetséges megoldásról. Ezeknek a diákoknak a képességeit fejleszteni kell, de erre a tantervben szereplő minimális óraszám nem elegendő. Megfelelő megoldás lehet, ha velük külön foglalkozás keretében, játékos módszerekkel gyakoroltatjuk az algoritmizálás és a problémamegoldás alapjait [1].

2.1. Célok meghatározása, eszköz kiválasztás

A fő cél tehát az algoritmikus gondolkodás készségének fejlesztése. Olyan feladatok gyakoroltatása, melyekkel az algoritmizálási készség fejlődik. Ehhez kell a megfelelő eszközt megtalálni, melyhez a játékok adhatnak jó megoldást. Játékok alkalmazásával ugyanis a tanítás, a készségek fejlesztése ennél a korosztálynál hatékonyan megvalósítható. Az Interneten fellelhető egy LightBot nevű interaktív játék (<https://lightbot.com>), melyben egy kis robotot irányítva kell feladatokat megoldanunk. A feladat, hogy vezessük végig a robotot egy pályán és kapcsoljon fel lámpákat az adott helyeken. Különböző, egyre nehezedő pályák alkalmazásával a problémamegoldó készség jól fejleszthető. Azonban tisztán a játék alkalmazása nem elegendő, a cél elérése érdekében a játékot fel kell vezetni, a diákoknak kedvet kell csinálni ahhoz és el kell számukra magyarázni azokat az alapstruktúrákat, melyeket később használni fognak. Lényegében egy komplex foglalkozást kell felépítenünk.

2.2. A foglalkozás felépítése

Hogyan tervezzük meg a foglalkozást? A tanítási-tanulási folyamat összetevődik a tananyag egységeinek feldolgozásából, az ezekkel kapcsolatos műveletek fejlesztéséből, a képességek tervszerű alakításából, az attitűdök formálásából és az ellenőrzésekből, értékelésekből. Tematikus tervezéssel határozzuk meg, hogy hány órában dolgozunk fel az anyagot, mennyi idő van az ismeretek átadására, a gyakorlásra, és az ellenőrzésre, értékelésre. A pedagógusnak meg kell terveznie, hogy milyen munkaformát alkalmaz (frontális, csoportos, differenciált), milyen tevékenységeket végeztet, ezek időben hogyan követik egymást, mennyi ideig tart egy-egy tevékenység, ezekhez milyen feladatokat választ, milyen taneszközöket használ majd, ehhez milyen oktatástechnikai eszközre lesz szükség és végül hogyan ellenőrzi, értékeli a tanulók munkáját [2].

A foglalkozás tehát nem csupán a játékból fog állni. Első lépésként fel kell kelteni a diákok érdeklődését a foglalkozás iránt. Ezt egy élős szereplős játékkal megfelelően meg lehet alapozni. A második részben az ismeretanyagok átadása, a szükséges elméleti alapok áttekintése frontális formában történik, egy rövid ideig tartó, a tanulók érdeklődését, figyelmét folyamatosan fenntartó prezentáció bemutatásával. Magát a játékot is be kell mutatni, ismertetni kell a feladatot, a célt és az eszközöket, valamint a játék kezelését. Ezután következhet a játék, mely a foglalkozás legnagyobb részét tegye ki, hagyva időt arra, hogy minden diák a saját tempójában haladhasson végig a feladatokon. A problémamegoldás képességének fejlesztése a tanítás folyamatában, az ismeretanyag átadása közben történik, a tanulók által az analógiák felismerése az önálló feladatmegoldás során, a gyakorlaskor valósul meg. A foglalkozás befejező részében a lezáró-minősítő értékelés valósul meg, ki kell értékelnit a játékot, el kell mondani a diákoknak, hogy milyen eredményeket értek el, normaorientált értékeléssel egymáshoz viszonyíthatjuk a tanulók teljesítményeit, rangsorolhatjuk őket. Meg kell hallgatni a véleményüket, tapasztalataikat, így ezzel a kritériumorientált értékeléssel pedig megtudhatjuk, hogy mit, milyen szinten sajátítottak el a tanulók, mi az, amit már kielégítően tudnak, és mi az, ami még további tanulást, gyakorlást igényel. A gyengébb eredményeket elért diákokat ösztönözni kell a további gyakorlásra, ugyanis a kritériumorientált értékelés viszonyítási

alapja az elérendő tudásszint. Ha tudásunkat gyakorlati feladataink megoldásában alkalmazni tudjuk, akkor kielégítettük a kivitelezés kritériumot.

3. Az elkészült foglalkozás bemutatása

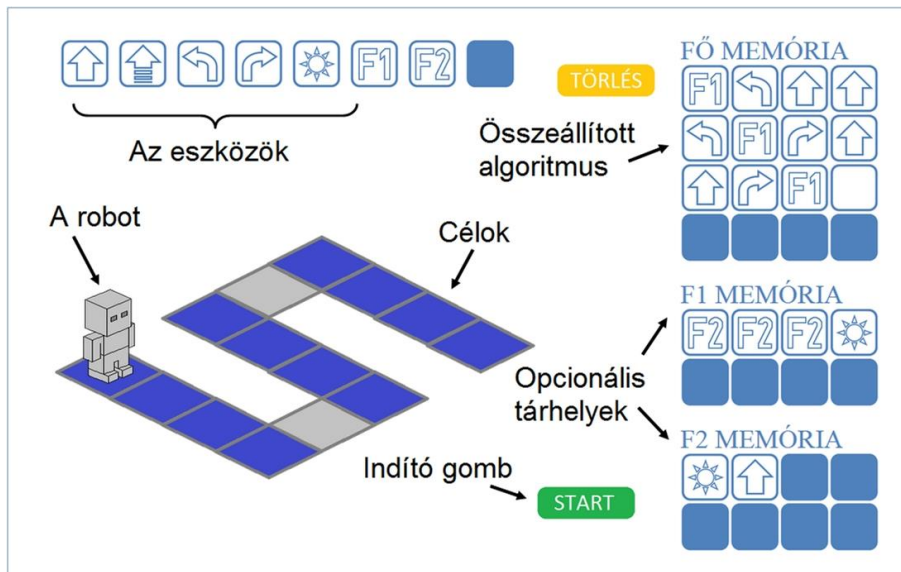
3.1. A foglalkozás tematikája

A fentiek alapján összeállított foglalkozás kb. 130 perc, ami 3 tanórának felel meg, és összesen négy részből áll:

- Az első rész a bevezetés, melyben egy élszereplős játékot játszanak a diákok. Itt még együtt kell feladatot megoldaniuk úgy, hogy közben egy társukat irányítják. Ez a rész bemutatja a későbbi játékot és felkészíti a diákokat arra, hogy mit kell majd később önállóan csinálniuk. A terem padlójára elhelyezett papírlapokból előkészített pályán kell végig vezetni egy társukat (ő lesz a robot), meghatározott utasításkészletből választva a végrehajtandó műveleteket (lépj előre, ugorj fel, fordulj jobbra, fordulj balra, guggolj le) és elérni, hogy a robot minden szükséges helyen leguggoljon. A feladat nehezíthető a végrehajtható műveletek számának (a robot memóriájának) csökkentésével illetve függvények létrehozásával, azaz az ismétlődések felismerésével és azok ciklikus ismétléséből származó végrehajtásával.
- A második rész egy prezentáció. Ebben a részben bemutatásra kerül az algoritmizálás három alapstruktúrája (a szekvencia, az iteráció és a szelekció) és egy mintapélda, a tea főzés algoritmus. Az előadás a példából valódi elemeket kiemelve, illetve a játékból készített animációk segítségével mutatja be az alapstruktúrákat, mely egyben arra is jó, hogy az előadás második részében bemutatásra kerülő játékot, is felvezeti, rámutatva arra, hogy miként kapcsolódik össze a játék az algoritmizálással. Ezen túlmenően a játékban használható utasításokat, valamint a program kezelését is be kell mutatni
- A harmadik rész maga a játék, ekkor már önállóan oldanak meg feladatokat a diákok a korábban meghallgatott előadásra és saját készségeikre alapozva. A LightBot ötletét felhasználó, de kialakítását, működését és az összeállított feladatokat tekintve saját fejlesztésű program 12 feladatot tartalmaz: 4-et a szekvenciák, 4-et az iterációk, 2-t a rekurziók és 2-t a szelekciók gyakorlásához. A feladatok különböző nehézségűek, könnyebbek és nehezebbek is vannak közöttük. Vannak olyanok, melyeknek csak egy jó megoldása van, ezek ténylegesen az alapstruktúra megértését szolgálják és vannak olyanok is, melyeknek több jó megoldása is van, ezek a diákok készségeinek felmérését, megismerését ellenőrzik. Így lehetőség van az egyéni tudásszintek felmérésére, adott idő alatt ki meddig jut el, illetve a problémák helyének feltárására is.
- Végül a negyedik részben egy összefoglalás történik meg, melyben a foglalkozásról és az így szerzett tapasztalatokról, eredményekről esik szó, röviden összefoglaljuk a foglalkozáson elhangzottakat, miről hallottunk, mit tanultunk és hogyan tudjuk ezt más területen is alkalmazni.

3.2. A játék bemutatása

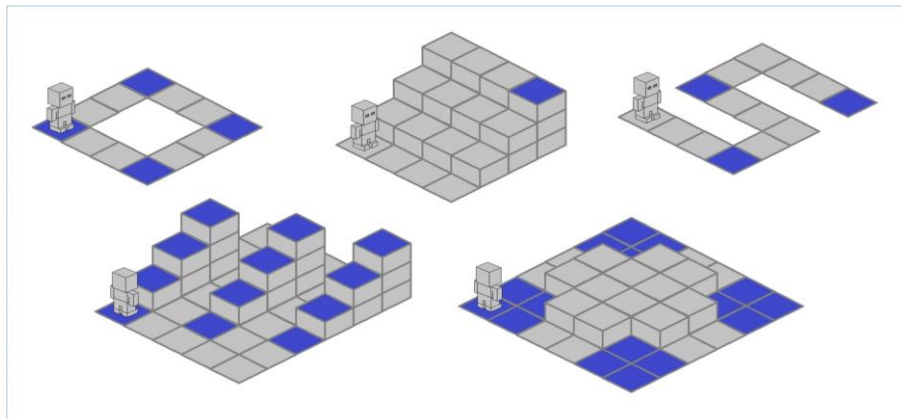
A játék kezelőfelülete az 1. ábrán látható. Egérrel kell a felső sorban látható eszközök közül kiválasztani azt, amit használni szeretnénk és el kell helyezni a jobb oldalon látható memóriák (a fő memória és/vagy a két opcionális memória) egy szabad területére.



1. ábra. A játék felülete

Az összeállított algoritmust egyfajta szekvenciaként (balról jobbra, felülről lefelé) hajtja végre a robot, végig haladva a szürke és kék mezőkből álló pályán, ahol a cél, hogy minden kék mezőn a lámpakapcsolás eszközt használva a mezőt sárga színűre váltsa. A feladat akkor van teljesítve, amikor az utolsó kék mező is sárga színűre lesz átállítva.

A játékban különböző nehézségű feladatok kerültek kialakításra. Néhány feladvány látható a 2. ábrán. Vannak könnyebbek és nehezebbek, egyszerűen megoldhatók, amelyeknél több jó megoldási lehetőség is van, de olyanok is, melyeknél csak egy helyes megoldás van és a diáknak rá kell jönnie a struktúrák megfelelő használatára. Ezek a feladatok a vége felé találhatóak, amikor már a diák ismeri a játékot, annak kezelését, működését és jobban tud összpontosítani a végrehajtandó feladatra.



2. ábra. Különböző nehézségű feladatok

4. A foglalkozás tapasztalatai

A foglalkozást több alkalommal, két különböző iskola összesen három osztályában volt megtartva. A három csoportban összesen negyvenkét diák próbálta ki a játékot. A foglalkozás első részében szereplő élőszerplős játék felkeltette érdeklődésüket, kíváncsivá tette őket a foglalkozás további

részeivel kapcsolatban. Bár a prezentációt fél óra elteltével már kissé unalmasnak találták, de addig a figyelmüket fenn lehetett tartani, a kérdésekre többen, helyesen válaszoltak. A játékot érdeklődve próbálták ki (egy-két diák kivételével mindenkinek új volt), néhány diák menetközben feladta, de többségük végig játszotta az összes pályát, sőt néhányan kevesellték is, és szívesen játszottak volna még tovább is.

A foglalkozás eszközválasztása is megfelelőnek bizonyult. Az élőszerelő játékhoz például csak pár előre kinyomtatott és a tartósság érdekében laminált papírlapra és néhány m² szabad területre van szükség a teremben. A prezentációhoz egy számítógép és egy projektor szükséges, mely a legtöbb iskolában rendelkezésre áll. A játék kipróbálásához számítógépekre van szükség, melyekre vonatkozóan nincs speciális hardver és szoftver igény, egy egyszerű asztali gép vagy laptop is megfelelő, de minden diák részére külön gépet kell biztosítani. Így célszerűen számítógépteremben kell a foglalkozást megtartani. A játékot online formában kell játszani, ezért Internet kapcsolaton kívül másra nincs szükség.

A játék különböző nehézségű pályákból történő felépítése is célravezetőnek bizonyult. A játék elején lévő pályák könnyűek, a gyakorlást, a játék működésének megértését szolgálják. Az ezt követő pályák már nehezebbek, itt még a diákok általában együtt haladnak, ettől kezdve viszont elkezdnek lemorzsolódní. A jobbak hamarabb tovább jutnak, a gyengébbek ezeken a pályákon sok időt eltöltenek. A nyolcadik és a kilencedik pálya a "vízválasztó". Ezen már csak a jó képességűek tudnak átjutni és kb. 30 perc alatt végeznek az összes feladattal, míg a gyengébbek itt leragadnak és (segítséggel vagy anélkül is) csak 50-60 perc után jutnak túl rajta. Az utolsó feladatot pedig csak nagyon kiemelkedő képességűek tudták megoldani. Az egy óra alatt megoldott feladatok száma jól mutatja a diákok képességének szintjét. A foglalkozásokon jelen lévő tanárok, akik ismerték a diákokat, minden esetben igazolták a diákok így meghatározott készségszintjét.

Pozitív visszajelzés volt az is, hogy a gyengébb képességű diákok felismerték a játék hasznosságát és az elsajátítható készség szintnövelésének fontosságát, ezért többen rákérdeztek, hogy hogyan tudnának otthon gyakorolni ezzel a játékkal. A jó képességűek is érdeklődtek, ők is további feladatokat igényeltek, újabb kihívásokra vágytak. Érdeklődtek a játék iránt a tanárok is, hasznosnak találták és szívesen beépítenék azt az oktatásba [7].

Összefoglalás

A mindennapi cselekedeteink ismétlődően végrehajtott eljárások – algoritmusok – alkotják, ezek megtanulhatók és a bennük rejlő sorrend követhető. A diákokat ilyen tervszerűen átgondolt tevékenységekre kell megtanítani, hiszen fontos, hogy a megoldásra váró feladatokban felismerjék ezt a rendszert. Az algoritmusok tehát nagy jelentőséggel bírnak, az algoritmikus szemléletmód kialakítása a diák gondolkodásában rendkívül fontos. A cikkben bemutatott foglalkozás kiváló módja a diákok tanórán kívüli készségfejlesztésének. A felépítés a többször megtartott foglalkozások alkalmával megfelelőnek bizonyult, a foglalkozás alkalmas a diákok problémamegoldó képességének vizsgálatára és szükség esetén annak fejlesztésére is. További feladatok implementálásával az elért eredmény növelhető, a megszerzett készség szinten tartására is felhasználható.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.1-16-2016-00022 számú projekt támogatta.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Hivatkozások

- [1] A. Vámosi, *Algoritmizálás játékosan – Algorithmization in playful way*, International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS) Vol.3. (2018.) No. 5
- [2] Zakárné Horváth Ida, *Készségek, képességek, kompetenciák fejlesztése*, Módszertani füzetek, Modinfo Kft., Budapest, 2003
- [3] Korom Pál, *Informatikai tanmenet 9-10. osztályosok számára*, Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Eger, 2014, 1-3. http://ofi.hu/sites/default/files/attachments/nt_17173_informatika_10.docx
- [4] Kőrösné Mikis Márta, *Informatikatanítás a középiskolában – A 2003-as obszervációs felmérés tapasztalatai*, Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Eger, 2009, <http://ofi.hu/informatikatanitas-kozepiskolaban-2003-obszervacios-felmeres-tapasztalatai>
- [5] Nyéki Lajos, *Az informatika oktatásának módszertana*, Széchenyi István Egyetem, Győr, 16-17. <https://doksi.hu/get.php?lid=2031>
- [6] A. Vámosi, *Játékos algoritmizálás*, Proceedings of the Conference on Problem-based Learning in Engineering Education, ISBN 978-963-473-981-4, PBLEE/17/17.
- [7] Vámosi Attila, *Egy játékos készségfejlesztő foglalkozás tapasztalatai*, Proceedings of the Conference on Problem-based Learning in Engineering Education, ISBN 978-963-490-174-4, PBLEE/19/06.