

Az informatikai gondolkodás és a hód

Pluhár Zsuzsa

pluharzs@ludens.elte.hu
ELTE IK

Absztrakt. Az oktatás minőségi dimenzióinak [1], valamint a tudás és ismeretanyagok elsajátítási céljainak változását is okozta IKT eszközök fejlődése és rohamos terjedése. Az oktatás területén felismert tudástranszfer alacsony szintje, esetlegesen teljes hiánya, a tanulási szinterek megváltozása mind kiemelt fontosságú problémát jelent a mai kor diákjai számára. Ezeket a területeket támogató kezdeményezés legtöbbször a már motivált, érdeklődő diákokat célozza meg, többségük a programozás erőteljes hangsúlyozásával. A nemzetközi Bebras-kezdeményezés nem a programozásra helyezve a hangsúlyt a motiváció és a tudás-transzfer kiemelésével rendezi meg minden évben megmérettetését. [17, 18]

Kulcsszavak: informatikai gondolkodás, bebras, hód, computational thinking, verseny, IKT

1. Informatikai gondolkodás

Az információs és kommunikációs technológia (IKT) eszközeinek fejlődése és rohamos elterjedése az oktatás minőségi dimenzióinak [1], valamint a tudás és ismeretanyagok elsajátítási céljainak változását is okozta.

Az oktatás területén felismert tudástranszfer alacsony szintje, esetlegesen teljes hiánya, a tanulási szinterek megváltozása mind kiemelt fontosságú problémát jelent a mai kor diákjai számára.

1.1. Fogalmi keretek

Az IKT térhódításával a kapcsolódó elvárások és meghatározások is komoly változáson mennek keresztül. A kezdeti *digitális írástudás* fogalom inkább a felhasználói ismeretekre helyezte a hangsúlyt. Az „írástudás” átdimenzionálása „műveltség” (literacy) fogalomkörre, az *IKT műveltség* meghatározás megjelenése már az oktatási módszerek és a versenyképes tudás meghatározásának módosulását is maga után vonta [2].

Az egyes meghatározásokhoz tartozó elemeknek, ismereteknek a befoglalásával és definiálásával is különböző megközelítésekben találkozhatunk [2, 3]

A napjainkban elterjedt „computational thinking” (CT) [4, 5], legszerencsésebben magyarra fordítva *informatikai gondolkodás* már a gondolkodás, készségek és képességek területét célozza meg, a fókusz a tudományterülethez kapcsolódó gondolkodási képességek fejlesztésén van.

A fogalmat Jeanette Wing [4] terjesztette ki- és el. Az ő leírása szerint: mindez nem azonos a programozással; alapvető, nem gépies készség. Az a mód, ahogy az emberek, nem pedig a gépek gondolkodnak. Kiegészíti és kombinálja a matematikai és mérnöki gondolkodást. „*Magában foglalja a problémamegoldást, a rendszertervezést és az emberi viselkedés megértését a számítógéptudomány alapfogalmaira támaszkodva. ...tartalmazza azon mentális eszközöket, melyek a számítógép-tudomány területének széles skáláját tükrözik.*” [4/33.o.]: rekurzív gondolkodás; párhuzamos feldolgozás; kód adatként és adat kódként történő értelmezése; absztrakció (elvonatkoztatás) és dekompozíció használata; nagy komplex rendszerek tervezése; szerepkörök szétválasztása; invariánsok használata rendszerek viselkedésének tömör és deklaratív alaposabb

leírására, mint ahogy azt egy számítógépes program képes, azaz „*az absztrakciónk automatizálása*” [4/33.o.].

Wing nem hozott létre egységes, mindenki által elfogadható definíciót és ez azóta sem született meg. Az eddig megfogalmazott meghatározások sokszínűsége az egyes területek (logikus gondolkodás, problémamegoldás, algoritmikus gondolkodás, elemzés, rendszertervezés, számítástudományos gondolkodás, általánosítás, automatizálás, modellezés, szimuláció és vizualizáció) hovatartozásának kérdésében tűnik ki.

Kiemelt szerepet kap azonban az algoritmikus gondolkodás, a problémamegoldás (több szintje és formája is) – melyek minden meghatározásban szerepelnek.

1.2. Megoldások, törekvések

Az informatikai gondolkodás (CT) meghatározásának fontosságát azonban már háttérbe szorította a kérdés: hogyan kell tanítani és a tanulási folyamatokban hogyan figyelhetők meg egyes elemei.

Hu [6] állítása szerint a tanárok biztosak abban, hogy a számítástudomány (computer science) oktatásával az informatikai gondolkodást is fejlesztik. Annak ellenére, hogy nem tudják, hogyan működik ez a mechanizmus, tapasztalják, hogy minél több számítástudományi gyakorlatot végeztenek, annál jobbak a tanulók az informatikai gondolkodás területén.

A definíció hiánya és a fogalom összetettsége miatt az informatikai gondolkodás fejlesztésének és mérésének tekintetében három főbb vonalat nevezhetünk meg. Az első valamely kiemelt részterület (pl. algoritmikus gondolkodás, problémamegoldás) területével foglalkozik. Akár nem is az informatikai gondolkodás égisze alatt [pl. 7, 8, 9, 10, 11].

A második irányzatban az informatikai gondolkodást programozás oktatásával, szimulációs játékok alkalmazásával fejlesztik és vizsgálják. Ezek között találhatunk új fejlesztéseket játékok, keretrendszerek tervezésével és megvalósításával vagy meglévő alkalmazások integrálását [pl. 12, 13, 14].

A harmadik megközelítés a programozástól, esetleg a számítógéptől is elszakadva konkrét aktivitásokon keresztül valósítja meg a fejlesztést [pl. 15, 16, 17].

2. Bebras kezdeményezés

Ezt a harmadik megközelítést tartja szem előtt a nemzetközi Bebras kezdeményezés is, mely 2004-ben Valentina Dagiene litván professzor felvetésére indult útjára.

A kezdeményezés alap gondolata, hogy

- a problémamegoldás területén is lényeges faktor a motiváció és az elkötelezettség [16];
- a problémamegoldás az egyén kapacitása olyan kognitív folyamatok használatában, mint a több tudományágat érintő, a nem azonnal nyilvánvaló megoldási úttal rendelkező feladatok összehasonlítása és valós megoldása [7].

A verseny kialakításakor főbb szempontok [17] nem csak az informatikai gondolkodás fejlesztésére korlátozódtak, de kiemelt szerepet kapott a motiváció és az IKT kultúrára és nyelvre gyakorolt hatása is, valamint az informatika sokszínűségének megmutatása.

Mindezek mellett célként jelent meg az olyan pedagógusok, oktatási közösségek támogatása, melyek a diákok kreatívabb és alaposabb IKT használatát segítik.

A nemzetközi csapat, melyhez 2016-ban már 50 ország kapcsolódott, 2015-ben elnyerte az Informatics Europe „Best Practices in Education” díját.

Az informatikai gondolkodás és a hód

2.1 Verseny

A kezdeményezés elsődleges terepe egy verseny, melynek további célja, hogy rövid, gyorsan (kb. 3 perc alatt) megoldható feladatokkal:

- felkeltse az érdeklődést az informatika iránt;
- feloldja az informatikával kapcsolatos félelmeket, negatív érzéseket;
- megmutassa az informatika területének sokszínűségét, felhasználási lehetőségeit és területeit.

A kérdések három nehézségi szinten (nehéz, közepes és könnyű) csak strukturált és logikus gondolkodást igényelnek, semmilyen különleges informatikai tudás nem szükséges a megválaszolásukhoz. A feladatok érdekes problémákat mutatnak be. Nem tesztek, inkább szórakoztató gondolkodtató feladványok, melyek át- és továbbgondolásával új ismeretekre tehetnek szert a résztvevők, illetve meglévő ismereteiket mélyíthetik el.

A feladatok előkészítését, pontosítását a nemzetközi csapat egy műhelykonferencia keretein belül végzi, kiválogatva és módosítva a résztvevő országokból beküldött kérdéseket. Ezután az egyes országok honosítják a kérdéseket és a náluk megrendezett versenyhez testre szabják azokat.

3. Hód

Magyarország az ELTE IK-n keresztül 2011-ben csatlakozott a kezdeményezéshez és 2014-ben lettünk teljes jogú tagjai az International Bebras Committee-nek, mint National Bebras Organiser.

A magyar megmérettetés során a diákok 5 életkori kategóriában, 4-től 12. osztályig vehetnek részt. A feladat 18 (legkisebbeknél 10) kérdés megoldása, megválaszolása 45 perc alatt.



Korcsoport kategória	Osztály
kishód	4.
benjamin	5-6.
kadét (első évben meteor)	7-8.
junior	9-10.
senior	11-12. (13.)

1. táblázat: Életkori kategóriák a hód versenyeken

A feladatok egyelőre nem interaktívak, azaz négy lehetséges válasz közül kell kiválasztani a helyes megoldást. Ennek okai:

- Az iskolák lehetőségei: jelenleg nem látjuk biztosítva a megfelelő környezetet minden iskolában. Mivel célunk a motiváció, csupán az iskola informatikai felszereltsége miatt nem szeretnénk kiszorítani diákokat a versenyből.
- A bevezetőben (1.2. fejezet) felvázolt harmadik utat követve úgy látjuk, ebben a versenyben a számítógép lehet csak egy eszköz arra, hogy minél gyorsabb legyen a verseny értékelése, de a hód-élményhez (illetve ennek versenyen kívüli megszerzéséhez) nem kell maga a számítógép.

- A harmadik kiemelt okot a gondolkodási struktúrák szem előtt tartása jelenti. A lehetséges rossz esetek kizárása, a „visszafele” gondolkodás, visszafejtés is fontos része a megoldási stratégiáknak.
- A verseny és az elképzelés sikerességének, megoldási stratégiáinak kutatása során vizsgálatokat végezhetünk egy-egy „rossz” megoldáshoz, mint hibás, téves gondolatmenethez való eljutásról, és ezek elemzésével juthatunk következtetésekre.

A feladatok előkészítésében az ELTE IK tanárképzésében résztvevő nappali és levelező tagozatos hallgatók tevékenyen részt vállalnak.

3.1 Kiterjesztések

Az egyes évek kérdései, azok megoldásai megtalálhatóak a verseny archívumában.

Továbbá minden kérdés mellett szerepel annak kapcsolódása az informatika területéhez is. Ezzel szeretnénk elérni azt a célkitűzést, hogy támogatni tudjuk azokat az oktatási közösségeket és formákat, melyben a gondolkodás, a kreatívabb és alaposabb IKT ismeretek elsajátítása a cél.

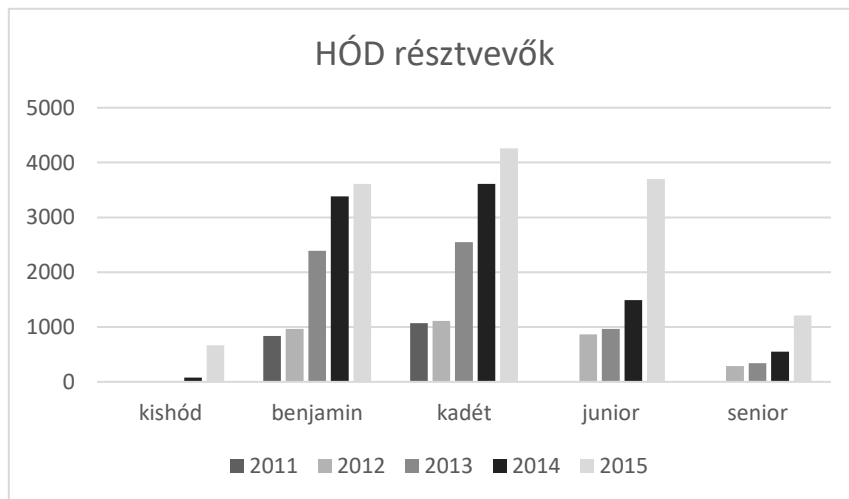
Az egyes kérdések a CC BY-NC-SA 4.0¹ licenz alapján szabadon felhasználhatók iskolai rendezvényeken, tanórákon, versenyeken is.

Az ELTE IK keretein belül is több aktivitásban (Nyílt nap, Kutatók éjszakája, ...) igyekszünk a feladatok segítségével rámutatni az informatika sokszínűségére, felhasználási területeire és az informatikai gondolkodás egyes részterületeinek fontosságára is.

4. Eredmények, tapasztalatok

A verseny évről évre több iskolát, diákot tud megmozgatni. Az első évben 2 kategóriában (benjamin és meteor – már kadét néven) 24 iskolából 1911 résztvevőt köszönthettünk.

2015-ös verseny során 145 iskola 13.398 (666 kishód, 3609 benjamin, 4257 kadét, 3698 junior és 1208 senior) diákja vett részt.

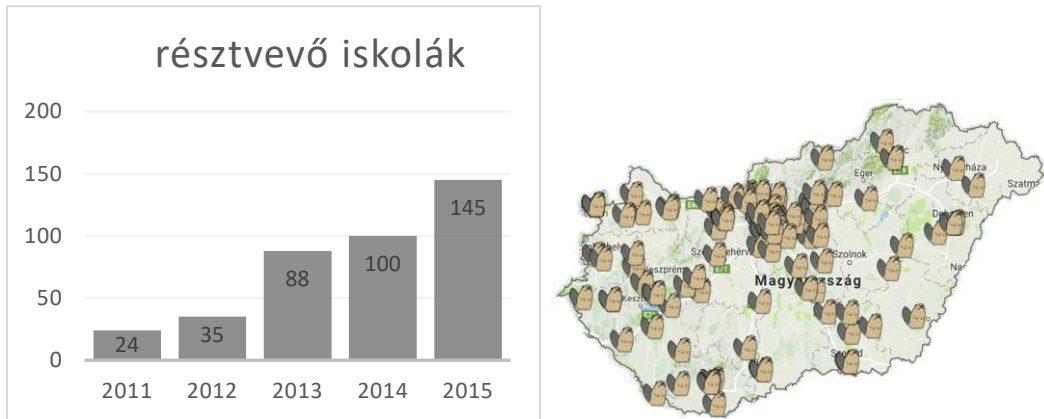


¹ CC = Creative Commons (https://hu.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons) licenz az alábbi megszorításokkal: *Nevezd meg!-Ne add el!-Így add tovább!*

Az informatikai gondolkodás és a hód

1. ábra: Hód résztvevők 2011 és 2015 között kategóriákra lebontva.

A résztvevő iskolák számának növekedését nem csak az okozta, hogy egyre több tanárhoz sikerült eljuttatnunk a verseny hírét, de az is, hogy a résztvevő diákok iskola-váltáskor vitték magukkal az igényt, hogy részt vehessenek továbbra is a megmérettetésben.



2. ábra: Résztvevő iskolák 2011 és 2015 között, illetve 2015-ös iskolák térképen

A versenyeken fiúk és lányok közel azonos arányban vesznek részt évről évre.

4.1 Felmérések

A kérdések megfelelőségéről, a „rossz” válaszok arányairól évről évre statisztikai elemzéseket végzünk. Ehhez közös feladatokat is használunk horgonyitemekként. A feladatok Rasch-modell elemzése szerint az itemek (feladatok) nehézségi szintjei és a diákok többségének képességszintje a -2,0 és +2,0 logitegység képességtartományban mozog, melyből a feladatok megfelelő gyakorisággal a -1,0 és +1,0 tartományban diszkriminálnak.

2013-ban végeztünk egy háttérkérdőíves felmérést [18] is, mely során a résztvevők számítógép használattal kapcsolatos lehetőségeit és szokásait (gyakoriság, tartalom, szülői korlátozás) mértük fel tekintettel mind az iskolai mind az otthoni környezetre. A kutatás célja a háttérváltozók és a feladatokban mutatott teljesítmény közötti összefüggések vizsgálata volt.

Ennek eredményeit kiemelve a fiatalabb korosztály feladat-megoldási eredményei átlagosan jobbak voltak, de ez elsősorban az algoritmikus gondolkodást igénylő feladatokban mutatkozott meg. Az információ feldolgozásánál és az adatstruktúrák elemzésében inkább a junior (9-10. osztály) diákok teljesítettek jól. A feladatok megoldásának sikerességét befolyásoló tényezőként legerősebben a korábbi részvételek száma ($r=0,44$, $p=0,02$) jelent meg.

4.2 Visszajelzések

A felmérések, statisztikai elemzések mellett fontos pont a tanároktól és diákoktól kapott visszajelzések feldolgozása.

Ezek többségében megerősítik azt a feltevésünket, hogy a verseny motiváló hatással bír és nem csak az informatika órán jól szereplő diákok tudnak kiemelkedő eredményt elérni.

Reméljük egyre több olyan visszajelzést is kapunk, melyben a tanárok tanórába, az iskola életébe sikeresen beillesztették a kérdéseket, a hozzájuk kapcsolódó informatika-rész leírásokat.

5. Konklúzió

A bebras kezdeményezés fontossága és eredményessége nemzetközi szinten is jól látható. Célnk, hogy Magyarországon is minél többen be tudjanak kapcsolódni akár mint résztvevők, akár mint pedagógusok. Nem csak a versenybe, de versenyen kívüli aktivitásokkal is.

Természetesen további kiterjesztéseket is igyekszünk megvalósítani, az appok fejlesztésétől, interaktív lehetőségeken át az egyéb informatikai kezdeményezésekbe (pl. kódolás hete, digitális témahét, ...) történő bekapcsolódással, illetve hasonlók kidolgozásával.

A közeljövőben tervezzük a háttérkérdőíves felmérés megismétlését, illetve a 2016-os feladatok és megoldásaik mélyebb elemzését is.

Köszönetnyilvánítás

A verseny nem tudna ilyen sikeresen helyt állni az ELTE IK tanárszakos hallgatóinak közreműködése nélkül. További köszönet illeti azokat a lelkes pedagógusokat, akik diákjaik részvételét lehetővé teszik, valamint a nemzetközi Bebras csapatnak, akik évről évre töretlenül munkálkodnak azon, hogy érdekesebbnél érdekesebb feladványok kerülhessenek terítékre.

Irodalom

1. Csapó, B. (2002): A tudáskonceptió változása: nemzetközi tendenciák és a hazai helyzet. *Új Pedagógia Szemle*, 2. sz. 38-45.
2. Molnár, Gy. (2011): Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*, 9. sz. 1038–1047. – elérhető: <http://www.matud.iif.hu/2011/09/03.htm> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 25.)
3. Koltay Tibor (2010): Az új média és az írástudás új formái. *Magyar pedagógia*, 110. 4. sz. 301–309.
4. Wing, J., M. (2008): Computational Thinking. In *Commun. ACM*, 49, 33-35.
5. Wing, J., M. (2011): Research Notebook: Computational Thinking - What and Why? – elérhető: <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 25.)
6. Hu (2011): Computational thinking: what it might mean and what we might do about it. *Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education*. Darmstadt, Germany: ACM.
7. Casey, P., J. (1997): *Computer programming: A medium for teaching problem solving.*, New York: The Haworth Press. *Computers in the Schools*, XIII, 41–51.
8. OECD, 2010;
9. Csapó, B. (2008): A tanulás dimenziói és a tudás szerveződése. *Educatio*, **2008/2**. 107-217.
10. Adey, P., Csapó, B. (2012): A tudományos gondolkodás fejlesztése és értékelése. In: Csapó Benő és Szabó Gábor (szerk.): *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 17-57.
11. Chen-Chung, L., Yuan-Bang, C., Chia-Wen, H. (2011): The effect of simulation games on the learning of computational problem solving, *Computers & Education*, 57. 1907–1918.

Az informatikai gondolkodás és a hód

12. Brennan, K., Resnick, M. (2012): New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking, AREA.
13. Brennan, K. (2011): Creative computing: A design-based introduction to computational thinking. – elérhető: <http://scratched.media.mit.edu/sites/default/files/CurriculumGuide-v20110923.pdf> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 25.)
14. Aiken, J. M., Caballero, M. D., Douglas, S. S., Burk, J. B., Scanlon, E. M, Thoms, B. és Schatz, M. F. (2012): Understanding Student Computational Thinking with Computational Modeling, PERC Proceedings.
15. Bell, T., Witten, I. H., Fellows, M. (2010): Computer Science Unplugged. – elérhető: <http://csunplugged.org/books> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 25.)
16. Dagiene, V. (2006): Information technology contests – introduction to computer science in a attractive way, *Informatics in Education*, **5**. 1.s., 37–46.
17. Cartelli, A., Dagiene, A., Futschek, G. (2010): Bebras Contest and Digital Competence Assessment: Analysis of Frameworks. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*. Január-Március. 24-39.
18. Pluhár, Zs. (2014): Az informatikai műveltség egyes dimenzióinak mérése, In: Buda András (szerk.) *XIV. Országos Neveléstudományi Konferencia. Oktatás és nevelés – gyakorlat és tudomány: tartalmi összefoglalók.*, Debrecen, 472.