

# Mérnök szakos hallgatók problémamegoldó képességének empirikus vizsgálata

**HARANGUS Katalin**

**Sapientia EMTE Marosvásárhelyi Kar, Marosvásárhely**

**[katalin@ms.sapientia.ro](mailto:katalin@ms.sapientia.ro)**



DOI: 10.18427/iri-2019-0036

Mindennapi életünket átszövi a problémamegoldó gondolkodás. Nap mint nap számtalan olyan feladattal találkozunk, amelyek helyes megoldása függ problémamegoldó képességünk fejlettségi szintjétől. A felmérések eredményei azt igazolják, hogy dinamikusan fejlődő és digitalizálódó világunkban nagyobb hangsúlyt kell fektetni a problémamegoldó gondolkodás fejlesztésére. Nemcsak a munkaerőpiac szempontjából elengedhetetlen az olyan szakemberek képzése, akik életszerű, összetett problémahelyzetekben képesek eredményesek lenni, hanem a digitális világ működésének, az információs társadalom felszíne mögötti történések megértéséhez is szükséges a képesség fejlesztése. Mindehhez az iskolai oktatás biztosítja a legmegfelelőbb keretet (Tóth, 2007).

A problémamegoldó gondolkodás mérése az utóbbi két évtized egyik legtöbbet kutatott képessége. Időről időre hazai és nemzetközi tanulói teljesítménymérések alkotóeleme. Már a 2003-as Pisa felmérésben helyett kapott az általános problémamegoldó képesség vizsgálata, majd ezt követően a 2012-es mérési ciklus negyedik innovatív területeként újra a felmérés tárgya lett.

A problémamegoldó gondolkodást mérő 2003-as Pisa felmérésben Románia nem vett részt, így arról nem állnak rendelkezésünkre adatok. Ellenben a 2012-es mérésen már jelen volt és az itt elért eredmények azt igazolták, hogy az iskolai oktatás során elsajátított tudás nem a legeredményesebb, a tanulók nem rendelkeznek elegendő információ-mennyiséggel ahhoz, hogy a feladatokat sikeresen megoldják. Az elért eredmények jelentősen elmaradtak az OECD országok átlagpontszámaitól (MECS, 2014).

## *A vizsgálat bemutatása*

Kutatásunk, „A problémamegoldó képesség vizsgálata különböző műveltségi területeken (szövegértés, szövegalkotás, matematikai / számítógépes gondolkodás)”<sup>1</sup> a romániai magyar anyanyelvű középiskolások és

---

<sup>1</sup> Egyetemi Kutatási Program 2017/2018-as pályázat, kutatásvezető: Pletl Rita.

egyetemi hallgatók problémamegoldó képességének vizsgálatára, illetve a teljesítmények és a háttérváltozók (kognitív, affektív tényezők; tanulási környezet, családi háttér) közötti kapcsolatok feltárására irányult (Pletl, 2018a). A kutatás multidiszciplináris megközelítésen alapult, olyan témaköröket vizsgált, mint az anyanyelvoktatást érő kihívások (Pletl, 2018b); a család segítő hatása a tanulók iskolai teljesítményére (Horváth, 2018); a problémamegoldó képesség fejlesztése az informatikaoktatásban (Kátai, 2018); a problémaalapú tanítás szerepe a tanárképzésben (Harangus, 2018); a pályával való azonosulás folyamata és a szakmai szerep elsajátítása (Szentés, 2018); oktatási stratégiák az idegen nyelvű szöveg feldolgozásában (Kovács, 2018); a középiskolások affektív és kognitív tanulási tényezőinek vizsgálata (Horváth & Szentés, 2018).

Jelen tanulmányban a kutatás azon eredményeit ismertetem, amelyek egyetemi hallgatók problémamegoldó képességének mérésére irányultak. A mintát a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem marosvásárhelyi Karának I. éves reál (N = 66) és humán szakirányú (N = 75) hallgatói alkották.

A kísérlet eszközeként három feladatot állítottunk össze és a képesség mérésére feladatlapot használtunk, amely két-két feladatot tartalmazott. A feladatok a tananyaghoz közvetlenül nem kötődő, szórakoztató, gondolkodtató feladványok voltak, amelyek megoldása strukturált és logikus gondolkodást igényelt. Mindegyik feladat a hallgatók számára újszerű problémát vázolt fel, ellenben megoldásuk nem igényelt összetettebb matematikai modell felállítást.

Az összeállításuknál arra törekedtünk, hogy a problémamegoldáson belül a feladatok a számítógépes gondolkodást mérjék és szaktudástól, alkalmazásoktól függetlenek legyenek. A feladatok tervezésekor hasznosítottuk a PISA vizsgálatok és ennek módszereire épülő magyarországi mérések következtetéseit (Balázs et al., 2017; Molnár, 2002; 2006a; 2006b; 2013).

Az 1. feladat megoldásához egy algoritmust kellett felismerni, amelynek az egymást követő lépései vezettek el a helyes eredményhez. A 2. feladat egy matematikai jellegű, szöveges feladat volt és a szövegből kinyert információk alapján kellett megérteni a problémát és a megoldáshoz az egymást követő gondolkodási műveletek végrehajtása során lehetett eljutni. A 3. feladat algoritmikus gondolkodást igénylő logikai feladvány volt, amely nem igényelt matematikai ismeretet csupán egy kis kreatív gondolkodást (Harangus, 2018).

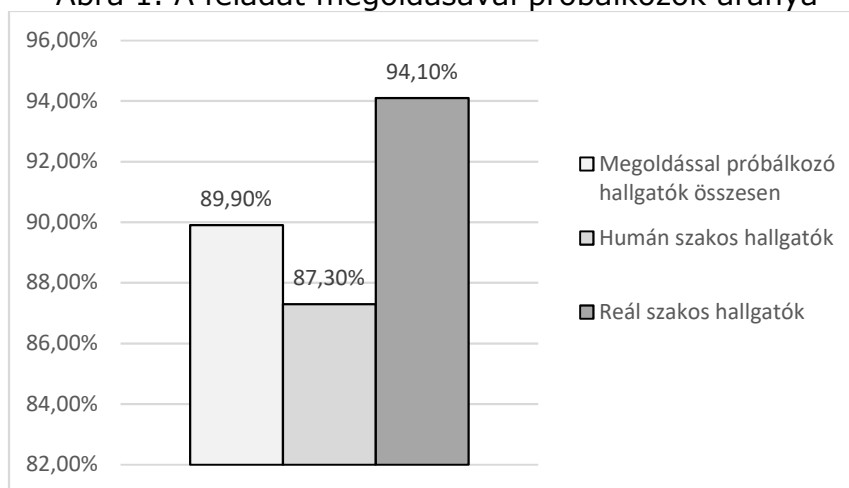
### *Az egyetemi hallgatók eredményadatai*

A problémamegoldó képességet mérő feladatok megoldása menetében (Pólya, 1969) első lépésben értelmezni kell a feladat szövegét. Fel kell ismerni, hogy mi az, amit ismerünk és mi az, amit keresünk, azaz le kell fordítani az adott feladatot a matematika nyelvére. Ezt követően az oktatás során elsajátított matematikai ismeretek révén meg kell oldani a

feladatot, értelmezni a helyes megoldást, és meggyőződni a megoldás érvényességéről. Utolsó lépésként fontos az eredmény érthető formában való kommunikálása.

Az 1. feladat megoldásával (1. ábra) a hallgatók jelentős része próbálkozott (89,9%). A képzés típusa között nincs jelentős eltérés, hasonló az arány a humán és a reál szakos hallgatók között (humán: 87,3%, reál: 94,1%).

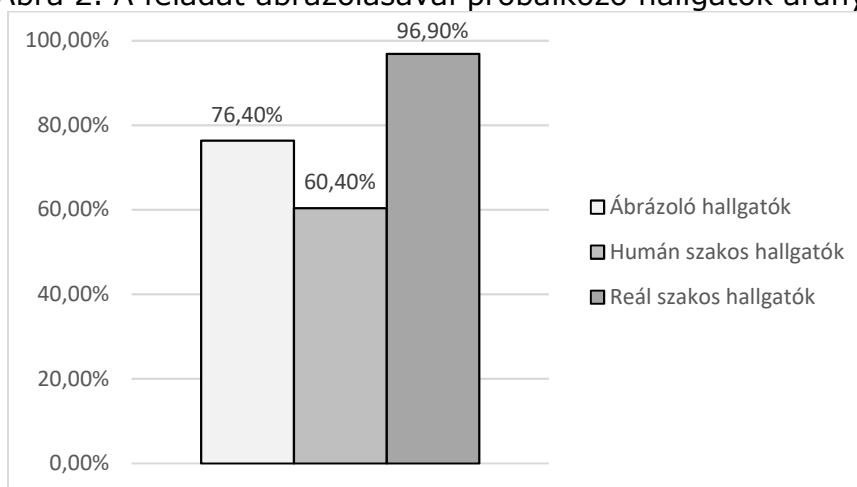
Ábra 1. A feladat megoldásával próbálkozók aránya



Forrás: Saját szerkesztés

A feladat első lépéseként zárt/nyitott ajtók állapotát kellett ábrázolni. A szöveges részben is, mint megoldandó feladat szerepelt, hogy: „Ábrázold a cellák állapotát ...”. A cellák ajtajának nyitott és zárt helyzetábrázolása a diákok képzelőerejére volt bízva, jelölhették egy vonallal, számmal, szimbólummal, ábrával stb. Bármilyen ábrázolási forma használatára pontot kaptak, és ha az ábrázolásban megkülönböztették a zárt és a nyitott ajtók állapotát, további pontot kaptak.

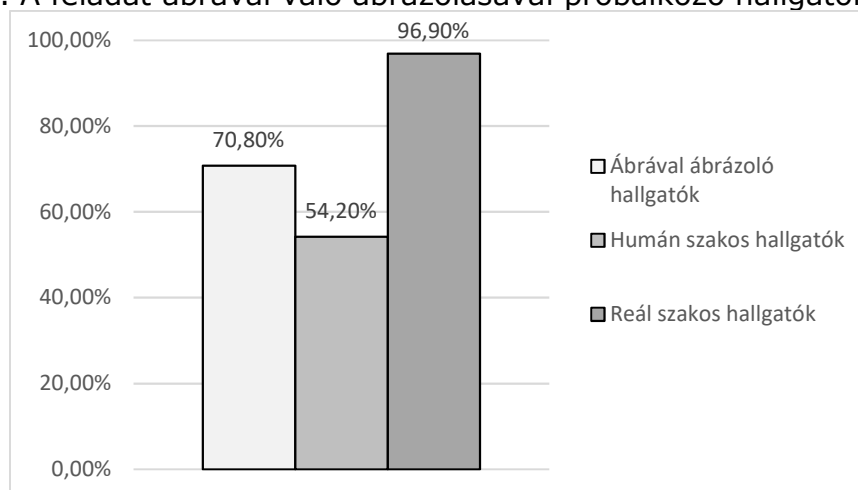
Ábra 2. A feladat ábrázolásával próbálkozó hallgatók aránya



Forrás: Saját szerkesztés

A probléma megoldásával kísérletezők közül a megfelelő eljárás felismerésével mintegy háromnegyedük (76,4%) próbálkozott (2. ábra), helyes használatát 70,8%-uk tudta alkalmazni (3. ábra). Képzés típusa szerint vizsgálva az adatokat nagy eltérés mutatkozik a két csoport között. A reál szakos hallgatók felismerték a probléma megoldásához szükséges kezdő lépéseket (ábrázolt ábrával is: 96,9%), ezzel szemben a humán szakos hallgatók alig több mint fele tudta az ajtók zárt/nyitott állapotát valamilyen formában ábrázolni (ábrázolt: 60,4%, ábrával ábrázolt: 54,2%).

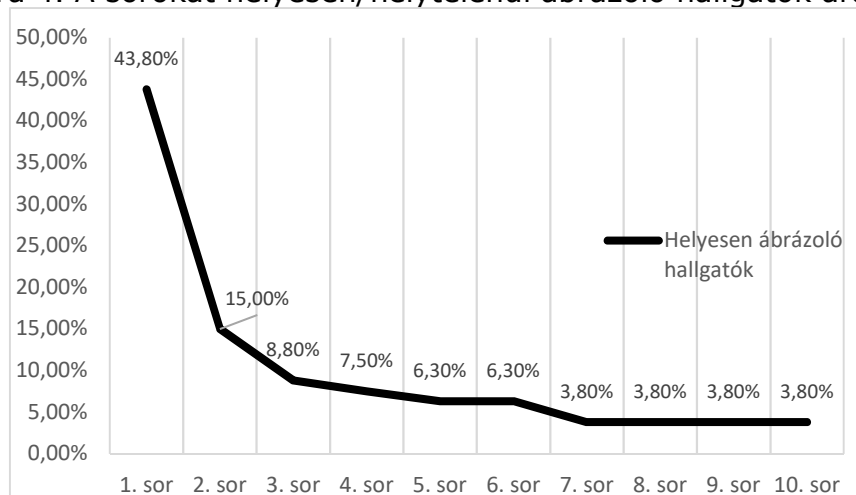
Ábra 3. A feladat ábrával való ábrázolásával próbálkozó hallgatók aránya



Forrás: Saját szerkesztés

A feladat megoldásához vezető út következő részét már a szöveggörnyezetből kellett kiemelni és értelmezni. Az eredmények meglepőek, azt bizonyítják, hogy a hallgatók nem tudták a szöveget megfelelően értelmezni és a szöveggörnyezetből az alapvető információkat kiemelni. Az ajtók kezdeti állapotát kellett ábrázolni a megfelelő jelöléssel, ismerve: „Ha kezdetben minden ajtó zárva van...”, majd soronként változtatni az adott sor sorszámának megfelelő számú ajtó állapotát. Minden sor helyes ábrázolásáért pontot lehetett kapni. Habár az ajtók zárt/nyitott állapotát a hallgatók több mint kétharmada (70,8%) valamilyen formában megkülönböztette, mégis az első sort helyes módon csak 43,8%-uk tudta ábrázolni, a második sort 15%-a és a helyes megoldáshoz 3,8%-uk jutott el (4. ábra).

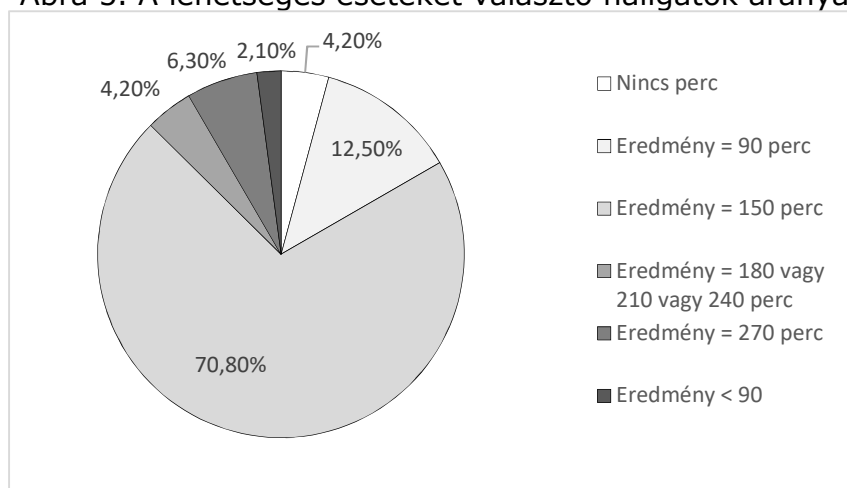
Ábra 4. A sorokat helyesen/helytelenül ábrázoló hallgatók aránya



Forrás: Saját szerkesztés

A 2. feladatot csak a humán alapszakos hallgatók kellett megoldják. A feladatok elvégzéséhez egy meghatározott sorrendre volt szükség, mint a számítógépes gondolkodásban: „... mosás, szárítás, vasalás, melyeket csak ebben a sorrendben tehet meg.” Mindegyik művelet 30 percet vett igénybe, és egyszerre hárman kellett a munkát a lehető leghamarabb elvégezzék. A műveletsor teljesíthető volt úgy is, hogy miután az első befejezte mindhárom műveletet, azután kezdi a következő, de ezt végezheték párhuzamosan is, mivel a gépek egyidőben is működhettek.

Ábra 5. A lehetséges eseteket választó hallgatók aránya



Forrás: Saját szerkesztés

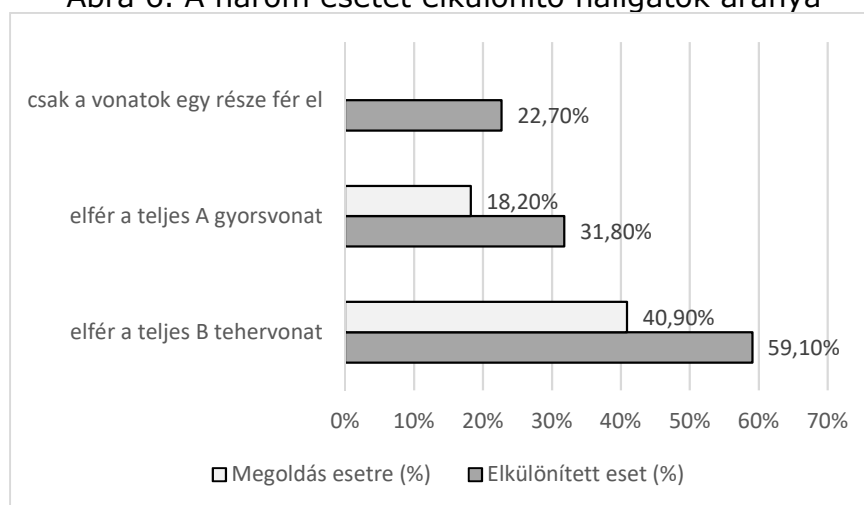
Az adatok jó teljesítményről tanúskodnak, a hallgatók 86,5%-a tett kísérletet arra, hogy megoldja a feladatot. A problémát felismerők és megértők aránya is nagyobb (eredmény = 150 perc: 70,8%), mint az 1. feladatnál (5. ábra). Kevesen vannak, akik a szövegben rejlő kulcsinformációkat nem értelmezték helyesen, 6,3%-uk nem figyelt arra, hogy hárman a lehető leghamarabb kellett elkészüljenek és 12,5%-uk, hogy a három művelet elvégzése csak adott sorrendben tehető meg. A helyes eredményt kiszámolóknak aránya azt mutatja, hogy a hallgatók egy

részének sikerült a szövegben lévő releváns információkat beazonosítani és felismerni azt az algoritmust, amely a probléma megoldásához vezetett.

A 3. feladattal csak a reál alapszakos hallgatók teljesítményét mértük és hasonlóan, mint az előző két feladat esetében, magas volt azon hallgatók aránya (85,3%), akik kísérletet tettek arra, hogy megoldják a problémát. Arra kellett megoldási lehetőségeket találni, hogy egy gyorsvonat (A) hány féle módon tudja megelőzni az előtte haladó tehervonatot (B) abban az esetben, ha ehhez igénybe vehető egy mellékvágány is, amely a fővágányról ágazik el. Három lehetséges esetet kellett elkülöníteni: (1) a mellékvágányon elfér a teljes B tehervonot; (2) a mellékvágányon elfér a teljes A gyorsvonat; (3) a mellékvágányon csak a vonatok egy része fér el (6. ábra); majd az egyes esetekre a megoldás algoritmusát felírni.

Habár a feladat számítógépes gondolkodást igényelt, a hallgatóknak mégis gondot okozott a megoldások algoritmusainak kigondolása és felépítése. A három lehetséges eset elkülönítésé a hallgatók csak egy részének sikerült (59,1%, 31,8%, 22,7%), viszont az egyes megoldások szöveges megfogalmazása és leírása már kevésbé vagy egyáltalán nem ment (40,9%, 18,2%, 0%). Mindez arra enged következtetni, hogy a problémamegoldó képesség fejlettsége nemcsak a szövegértési, hanem a szövegalkotási képesség színvonalával is összefügg.

Ábra 6. A három esetet elkülönítő hallgatók aránya



*Forrás: Saját szerkesztés*

## Összefoglalás

Az eredményadatok arra utalnak, hogy szoros összefüggés van a problémamegoldó képesség fejlettsége és a szövegértési valamint a szövegalkotási képesség színvonala között. Mindegyik feladatnál magas volt a próbálkozók aránya (89,9%, 86,5%, 85,3%), de a probléma felismerésétől a probléma megértéséig, valamint a probléma megoldásáig már jóval kevesebben jutottak el. A feladatok megoldásában az információk kikeresése és a jelentéstulajdonítás szerepe annál

hangsúlyosabb volt, minél inkább a megszokottól nagyobb mértékben eltérőnek mutatkozott a feladat a hallgatók számára.

Képzés szerint jelentős teljesítménybeli különbségek voltak, a reál szakos hallgatók eredményadatai messzemenően magasabbak a humán szakosokéhoz képest. Ezek az eredmények egybehangzóak a 2015-2016-os algoritmikus gondolkodást mérő vizsgálat adataival, amelyek azt jelezték, hogy azok a hallgatók, akiknek képzésük során inkább alkalmuk volt az algoritmikus szemlélet- és gondolkodásmódot elsajátítani, sokkal jobban teljesítenek (Harangus, 2016).

## **Irodalomjegyzék**

- Balácsi Ildikó, Lak Ágnes Rozina, Ostorics László, Szabó Livia Dóra, & Vadász Csaba (2017). *Országos kompetenciamérés 2016 – Országos jelentés*. Budapest: Oktatási Hivatal. Letöltés [http://www.kormany.hu/download/c/1b/01000/Orszagos%20jelentes%202016\\_2kor.pdf](http://www.kormany.hu/download/c/1b/01000/Orszagos%20jelentes%202016_2kor.pdf) [2018.10.29].
- Harangus Katalin (2016). Algoritmikus gondolkodás: felfedezés vs. végrehajtás. In Pletl Rita (szerk.), *Anyanyelvoktatás. Adottságok és lehetőségek a magyar tannyelvű szakképzésben* (pp. 58-68). Kolozsvár: Ábel.
- Harangus Katalin (2018). A problémamegoldó képesség vizsgálata a középiskolások és a tanárképzős hallgatók körében. In Pletl Rita (szerk.), *Anyanyelvoktatás. Új kihívások – a tudás fogalmának változása* (pp. 71-86). Kolozsvár: Ábel.
- Horváth Zsófia Irén, & Szentés Erzsébet (2018). Középiskolás tanulók affektív és kognitív tanulási tényezőinek vizsgálata. In Pletl Rita (szerk.), *Anyanyelvoktatás. Új kihívások – a tudás fogalmának változása* (pp. 47-57). Kolozsvár: Ábel.
- Horváth Zsófia-Irén (2018). A kisebbségi közösségek iskolái: A család segítő hatása a tanulók iskolai teljesítményének alakulására. In Pletl Rita (szerk.), *Anyanyelvoktatás. Új kihívások – a tudás fogalmának változása* (pp. 34-46). Kolozsvár: Ábel.
- Kátai Zoltán (2018). A problémamegoldó képesség fejlesztése az informatikaoktatásban. In Pletl Rita (szerk.), *Anyanyelvoktatás. Új kihívások – a tudás fogalmának változása* (pp. 58-70). Kolozsvár: Ábel.
- Kovács Gabriella (2018). Szövegértés, olvasási stratégiák és fordítás. In Pletl Rita (szerk.), *Anyanyelvoktatás. Új kihívások – a tudás fogalmának változása* (pp. 87-100). Kolozsvár: Ábel.
- MECS (2014). *Raportul Centrului Național Pisa, Ciclul de testare 2011-2012*. București. Letöltés [http://www.rocnee.eu/sites/default/files/2017-10/CNEE\\_%20PISA\\_2012\\_15.10.2015\\_FINAL\\_7.pdf](http://www.rocnee.eu/sites/default/files/2017-10/CNEE_%20PISA_2012_15.10.2015_FINAL_7.pdf) [2018.10.29].
- Molnár Gyöngyvér (2002). Komplex problémamegoldás vizsgálata 9-17 évesek körében. *Magyar Pedagógia*, 102 (2), 231-264.
- Molnár Gyöngyvér (2006a). A tudáskonceptió változása és annak megjelenése a PISA 2003 vizsgálat komplex problémamegoldás moduljában. *Új Pedagógiai Szemle*, 56 (1), 75-86.
- Molnár Gyöngyvér (2006b). *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Budapest: Műszaki.
- Molnár Gyöngyvér (2013). Mindennapi helyzetekben alkalmazott problémamegoldó stratégiák változása. *Iskolakultúra*, 23 (7-8), 31-43.

- Pletl Rita (2018). A problémamegoldó képesség vizsgálata különböző műveltségi területeken. In Pletl Rita (szerk.), *Anyanyelvoktatás. Új kihívások – a tudás fogalmának változása* (pp. 22-33). Kolozsvár: Ábel.
- Pletl Rita (2018). Az anyanyelvoktatást érő kihívások. In Pletl Rita (szerk.), *Anyanyelvoktatás. Új kihívások – a tudás fogalmának változása* (pp. 8-22). Kolozsvár: Ábel.
- Pólya György (1969). *A gondolkodás iskolája*. Budapest: Gondolat.
- Szentes Erzsébet (2018). A pályával való azonosulás folyamata és a szakmai szerep elsajátítása. In Pletl Rita (szerk.), *Anyanyelvoktatás. Új kihívások – a tudás fogalmának változása* (pp. 100-109). Kolozsvár: Ábel.
- Tóth Péter (2007). Gondolkodásfejlesztés informatika órán. *Iskolakultúra*, 17 (6-7), 47-65.