



A TUDÁS REPREZENTÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA A SOLO TAXONÓMIA ALKALMAZÁSÁVAL

Pintér Henriett

Pető András Főiskola

A közoktatásban a felhalmozott tanulói tudás reprezentációjáról – feltételezhetően – alig kapnak képet a szakemberek, holott indokolt lenne azt is ismerni, hogy a tudás az írásbeli kommunikáció magas szintjén, például a tanulók írott szövegében hogyan szerveződik, és milyen jelei mutatkoznak az elsajátított tudás szervezettségének. Az iskolai évek alatt felgyülemlett tudás szinteződésére születtek a kognitív pszichológiából ismert taxonómiák (pl. Bloom, Engelhart, Furst, Hill és Krathwohl, 1956; Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Raths és Wittrock, 2001). E tanulmány célja egy, az elsajátított tudás eredményességére épülő taxonómia (*Structure of Observed Learning Outcome*, továbbiakban SOLO) ismertetése és alkalmazása empirikus vizsgálaton keresztül. Mindenekelőtt e taxonómia előzményeit mutatjuk be, ezt követően ismertetjük az empirikus vizsgálatot.

A SOLO taxonómia gyökerei

A tudásszerveződés a tanulás eredményeként bekövetkező változás, melynek mértéke az elsajátítás összetettségével fejezhető ki. A tanuló teljesítménye és tudásának szerveződése az egyszerű szinttől a bonyolultig leírhatóvá válik. Ennek modellezésére született meg például a közismert Bloom-féle taxonómia is, mely a tanulás minőségének értékelésére használt, széles körben elterjedt hierarchikus struktúra (Bloom és mtsai, 1956).

A tanulás eredménye és minősége abban mutatkozik meg, hogy a tudáselemeket a tanuló kezdetleges szinten sajátította-e el, például a tanult tudáselemeket csak felismeri vagy felidézi, ami a rövid távú memóriából gyorsan előhívható; vagy magasabb szinten, a korábbi tudáselemeket be- és összekapcsolva tanulta-e meg, amihez már a hosszú távú memóriában tárolt ismeretek előhívása is szükséges lehet. Erről, az értékelésben jól használható taxonómiáról az eredményessége ellenére az 1970-es években született tanulmányok (Biggs, 1979; Marton, 1976) azt állapítják meg, hogy hatékonyabban lehet alkalmazni a feleletválasztós vagy zárt kérdések esetében, mint a nyílt végű vagy a rövid, írásbeli kifejtést igénylő feladatokban. A tudás szerveződését ezekben a tanulmányokban a tanulás eredményessége és színvonala (alacsony vagy magas szintű) szem-

pontjából vizsgálták. *Marton és Säljö* (1976) különbséget tesz a tanulás minőségében aszerint, ahogyan a tanuló az elsajátított tananyagot egyénileg megkonstruálja. Ezek a tanulási szintek egyedinek számítanak, mivel minden tudás elsajátításához más jellegű „tanulási esemény” társul, így ezeket a szinteket újra fel kell építeni. A szintek megállapítása a tanulás eredményét és a tudás szerveződését is meghatározza: alacsony szintnek tekinthető a feladatban megfogalmazott kérdés megismétlése erre adott válaszként, vagy a kérdés visszautasítása (pl. „Nem tudom.”), magasabb szintnek számít a tananyag pontos kifejtése vagy elmondása, kulcsszavak kidolgozása, kapcsolatok létrehozása a fogalmak között és az egyes fogalmak közötti átjárás létrejöttének megteremtése.

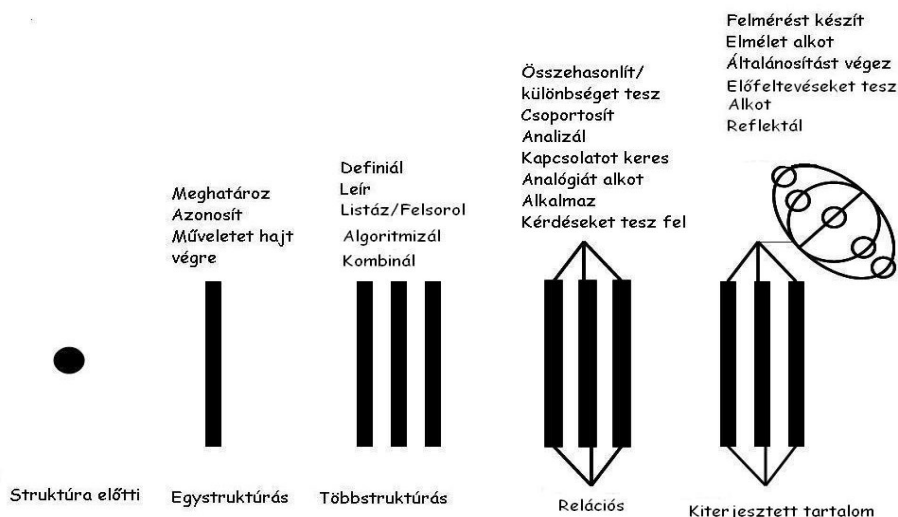
A SOLO taxonómia megalkotásához az 1970-es évek kognitív pszichológiai alapjai álltak rendelkezésre, elsősorban a művelési fejlődés *Piaget* által leírt szakaszai (*Biggs és Collis*, 1982). A SOLO taxonómia ugyan közelebb áll a Bloom-féle taxonómiához, mint a piaget-i fejlődési stádiumokhoz, sőt eltávolodik ezektől, mivel a fejlődési szakaszoktól függetlenül igyekszik pontosan leírni a tanulói válaszok strukturális összetettségét (*Biggs*, 1979) adott tanulási környezetben, feladathelyzetben. Ebből a kiindulási alapból születtek később az elsajátított tudás minőségét és szintjeit feltáró kutatások, ezeket *Marton* (1976), valamint *Marton és Säljö* (1976) végezték. A tanulás eredményének minőségét a felszíni (*surface*) és a mély tudásban (*deep knowledge*), a mennyiségét a tények és a jelentések/fogalmak ismeretében, illetve a tanult ismeretek/tudáselemek felidézésének mértékét (mennyi ismeretetre/tudáselemre emlékszik vissza a tanuló eltelt idő alatt) az azonnali és a halasztott tudásban határozta meg. A mély tudás egyben belsővé válást is feltételez (*Marton*, 1976).

Az 1960-as és az 1970-es évek meghatározó neuropszichológiai kutatásai közé sorolható *Lurija* kutatásai is, szintén hozzájárultak a SOLO taxonómia kezdeti lépéseinek megalapozásához. Elsősorban a pszichikus folyamatok rendszer jellegű felépítése tette lehetővé azt, hogy a tanulás folyamata (bemenet – belsővé válás – kimenet/eredmény), az elsajátítás mértéke (felszíni és mély tudás) különböző szintekre felállítható legyen. A tudás belsővé válásának folyamatában, illetve az információs folyamatok alakulásában a pszichikus funkciók központi működése játszik szerepet: az egymás utáni, a szimultán és a végrehatási folyamatok (*Lurija*, 1973 idézi *Biggs*, 1979. 383. o.). A tanulást *Biggs* (1979) korai tanulmányában kétféle jellemzővel illette. Egyrészt a tanulás mennyiségi, azaz adott feladatban a helyes megoldások számában, pontos definíciók közlésében, összesítve a tényanyag ismeretében, valamint minőségi tényezőivel, vagyis a kölcsönösen összekapcsolt tudáselemek, eredeti megoldások, kreatív gondolatok megjelenítésében.

Összefoglalva a SOLO taxonómia kiindulási alapjait, a tudás minőségének meghatározására (felszíni és mély tudás), illetve az elsajátított tudás/tanulás eredményének kétféle megállapítására (mennyiségi és minőségi) épített. Elsősorban az információs folyamatok feldolgozásából indult ki (l. *Lurija*, 1973, 1975), továbbá épített a piaget-i fejlődési stádiumokra is, bár jelentősen eltért ettől az elmélettől, mivel a tudáselemek szervezettségének/strukturálódásának szintjeit igyekezett feltárni, és nem az egyén fejlődésére épített. A taxonómia szintjeinek pszichológiai alapjait tehát tanulási epizódokon megfigyelt komplex interakcióban azonosították, melyben jól körülhatárolták a tanulás mennyiségi és minőségi szintjeit.

A tudás szervezettségi szintjeinek mérése: a SOLO taxonómia

A SOLO taxonómia – a megfigyelt, felfedezett, észlelt tanulási eredmény struktúrája – annak leírása, ahogyan a tanuló tudása összetettségében és szervezettségében fejlődik, a teljesítményének fejlődésében pedig úgy mutatkozik meg, amilyen magas szinten teljesíti az egyes – különösen az iskolai – feladatokat. A taxonómiát *Biggs* és *Collis* (1982) alkotta meg, és SOLO taxonómiaként vált ismertté. A taxonómia alkalmas a tanulás és a tudás speciális eredményeinek felmérésére, becslésére, arra, hogy diagnosztizálja a tanuló által megtanult fogalmak összetettségi szintjét, továbbá megállapítsa, hogy a tanuló hol tart saját tudása szerveződésében és hogyan tud átlépni a tudásszerveződés magasabb szintjére. Amíg a Bloom-féle taxonómia a feladatokban elért eredményekre koncentrált, addig a SOLO a tanulás minőségének szintjére (kezdetleges vagy magasabb szintű a tudáselsajátítás), ami nemcsak a feladatokban adott válaszok helyes vagy nem helyes voltában, hanem a szerveződésében is mutat különbségeket. E taxonómia széles körben és könnyen alkalmazható modell akár tantárgyakban (pl. matematikában, történelemben, földrajzban, irodalomban, azon belül a szövegértésben), akár tantárgyfüggetlen feladatokban, például a tanulás minőségének felmérésére: az információk feldolgozása, az ítéletalkotások, a morális dilemmák megfogalmazásának, a versek, prózai írások megértésének szintjére, valamint matematikai problémák szintjének felmérésére (*Biggs*, 1979). A taxonómiában a válaszolásnak/válaszadásnak öt szintje különíthető el, melyek alapján megállapítható, hogy a tanuló a megtanult információkat milyen minőségben sajátította el, illetve a következő szint eléréséhez milyen műveletek szükségesek. Az 1. ábrán látható a SOLO taxonómia modellje.



1. ábra

A SOLO taxonómia modellje (*Biggs és Collis*, 1982. 25. o.)

A modell szintjei a következők:

(1) Struktúra előtti szint (*pre-structural*): a válasznak nincs logikus kapcsolata a kérdéssel, nem releváns a megjelenítés/válasz (*display*), instabil alapokon nyugvó, magában foglalhat tautológiát, vagy csak az egyénre vonatkozó relevanciája van.

(2) Egystruktúrás szint (*uni-structure*): a válasz egyetlen releváns itemet tartalmaz a megjelenítésből/válaszból, de a válasz többi része és az abban jelen lévő itemek már nem relevánsak, olyanok, amelyek pontatlanok, ellentmondanak vagy ellentmondók. A válasznak gyors és rövid a lezárása, túlságosan leegyszerűsíti a témát, illetve a kérdés kifejtését.

(3) Többstruktúrás szint (*multi-structure*): a válasz több releváns, de szelektív információkat is tartalmaz, viszont kizárólag olyanokat, amelyek csak a kérdésből adódó egyenes következtetések. A válasz lezár, viszont meg gyakran a kérdés információelemeit ismétlődnek meg benne.

(4) Relációs szint (*relational*): több vagy éppen minden adat releváns a válaszban, az ellentmondásokat a fogalmak összefüggéseinek kezelésén és a fogalmak közötti kapcsolatokon keresztül feloldja, az előforduló ellentmondások az adott kontextusban relevánsak, végül a teljes tartalom határozott, végső következtetésig vezet.

(5) Kiterjesztett tartalom szintje (*extended abstract*): a kontextusban megjelenik az általánosítás, ami több példa, adat összekapcsolásával már egy tágabb környezetbe (témába, témakörbe) helyezi a tartalmat. Az alapfeltevésekre rákérdez, szembelyezkedő példákat idéz, és gyakran olyan új adatokat is megad, amelyek az eredeti válasznak nem alkották részét. A lezárásban a következtetés gyakran egyéni értelmezés.

A szintek a tanulói válaszok növekvő komplexitásában, azok strukturáltságában mutatnak mennyiségi és minőségi különbségeket. A strukturálás komplexitása vagy a tudás szervezettségének első két szintje (egy- és többstruktúrás) a mennyiségi, a következő kettő (relációs és a kiterjesztett tartalom) a minőségi szint (*Biggs, 2011*). A struktúra előtti szint nem jelent mennyiségi szintet. Az emelkedő komplexitás az alábbi tényezőkben mutatkozik meg: a kapacitásban, a kapcsolatokban, a következtetésben és lezárásban, illetve a struktúrában (*Hattie és Brown, 2004*). A kapacitás a munkamemória és a figyelem terjedelmének fokozatos emelkedésében mutatkozik meg. Az egy- és többstruktúrás szinten egyszerű dekódolás jelenik meg: ezen a két szinten mindössze a tanult információk/tudáselemek visszahívása szükséges. A relációs és a kiterjesztett tartalom szintjén több tudástartalmat kell összefüggésbe hozni egymással is.

A kapcsolat mint másik tényező a kérdések és a válaszok függvényében mutatkozik meg. Egystruktúrás szinten egyetlen szempont lehetséges kapcsolata mutatkozik meg a kérdésre adott válaszban. A többstruktúrás szinten több szempontot jelenít meg a válaszadó, de kapcsolatok az egyes szempontok között nem, csak elszigetelt tudáselemek vannak jelen. A relációs szinten mindenképpen megjelenik elemzés és azonosítás ahhoz, hogy létrejöjjön a megfelelő kapcsolat több gondolat között. A kiterjesztett tartalom szintjén az alaphelyzet (tartalom) általánosítás révén túlmutat az adott tartalmi környezetben.

A következtetésben és a lezárásban többféle szembenálló mód érzékelhető. Az egyik módban a válaszadó mindenképpen le akarja zárni a gondolatmenetét, tehát következtetést végez, majd lezárja a választát, de több esetben ellentmondás jelenik meg a kérdés és

a válasz között, illetve olyan jellemző is jelen van, hogy a feltett kérdésre kevés az információja a válaszadónak, így gyors reakcióval zárja a választ. Gyakran előfordul, hogy kiterjedtebb következtetést igénylő válasz esetében az információ hiánya vagy kisszámú jelenléte miatt nem lesz teljes a lezárás. A magasabb szinteken (relációs és kiterjesztett tartalom) több tudáselemet, információt hasznosít a diák a következtetéshez; a választ alaposan végiggondolva zárja le. Előfordul olyan eset is, amikor a rengeteg tudáselem/információ mint a következtetés és a lezárás műveletének külső faktorai gátolják a teljes lezárást. Az egystruktúrás szinten a diák gyakran megragad az azonnali visszahívás fázisánál; a kiterjesztett tartalom szintjén viszont figyelembe kell vennie a következtetlen gondolatokat is és az egész tartalom keresztül számolnia kell az ellentmondásokkal is.

A SOLO taxonómiában a struktúra a tudáselemek szerveződését mutatja, vagyis a releváns tudáselemek és a közöttük lévő szerveződések jeleníti meg. Egystruktúrás szinten egy releváns konkrét tudáselem van jelen a válaszban, többstruktúrás szinten több tudáselem szerveződik, relációs szinten tudáselemek csoportja, kiterjesztett tartalom szintjén általánosításon keresztül az eredeti tartalom túlmutató szerveződés a jellemző.

A SOLO és a Bloom-taxonómia különbségei

Mivel a SOLO taxonómiát a Bloom-taxonómiával hozza a leggyakrabban kapcsolatba a nemzetközi szakirodalom, ezért indokolt a két taxonómia összevetése. A Bloom-taxonómia átdolgozott változatát a SOLO-val közös pontok mentén hasonlítjuk össze; az átdolgozott Bloom-taxonómia részletes bemutatására nem vállalkoztunk (bővebben l. *Anderson és mtsai, 2001*).

Anderson és munkatársai (2001) – a Bloom-taxonómia korai korlátait felismerve – átdolgozta a taxonómia kognitív folyamatainak szintjeit és beemelte a taxonómiába a tudásdimenziókat. A tudásdimenziók folyamata a konkrétól az absztrakt szintig terjed, melyben a konkrét tudás az első két, az absztrakt tudás a harmadik és a negyedik szinten jelenik meg. A tudásdimenziók is hierarchikusan felépített rendszerben működnek, ezek a következők: tényszerű, fogalmi, procedurális és metakognitív tudás (*Krathwohl, 2002*) E négy tudásdimenzióhoz hozzárendelődött a Bloom-taxonómia hat, a hazai pedagógiában is jól ismert kognitív szintje: ismeret, megértés, alkalmazás, analízis, szintézis és értékelés. Így jött létre a négy tudásdimenzióból és a hat kognitív dimenzióból az a $6 \times 4 = 24$ cellát tartalmazó mátrix, amely hierachikus rendszerben a konkrét tudástól az absztraktig, valamint az emlékezéstől az értékelésig bezárólag határozza meg a tudásszinteket.

A SOLO taxonómia mennyiségi és minőségi folyamatban értelmezi az egyes tudásszinteket (*Biggs, 2011*). Több különbséget véltek fölfedezni a szakemberek a két taxonómia között, amely különbségek elsősorban az egyes tudásszintek értelmezésére terjedtek ki. Ezeket az alábbiakban foglaltuk össze: (1) a Bloom-taxonómia azonnali kapcsolatot feltételez a feltett kérdés és az erre adott válasz között, ezzel szemben a SOLO taxonómiában mind a kérdés, mind a válasz különböző szinteken jelenhet meg. (2) A Bloom-taxonómia elkülöníti a tudást az intellektuális képességektől vagy folyamatoktól, ame-

lyek ezt a tudást működtetik, ugyanakkor a SOLO taxonómia a tanulók által használt megértési folyamatain alapul; a tudás ezért a SOLO taxonómia minden szintjét áthatja. (3) *Bloom* úgy ítélte meg taxonómiáját, hogy nemcsak a komplexitással, hanem a nehézségek sorrendjével is kapcsolatban van, ugyanis azonos szinten kell lenniük a kérdéseknek és a válaszoknak a problémákat igénylő feladatokban az alacsonyabb és a magasabb szinteken is. A kérdések és válaszok nehézségi szintjeinek emelkedése a mérésekben (pl. tudásszintmérő tesztek esetében) előnyös lehet. Viszont a SOLO taxonómiának nem szükséges követelménye az, hogy a kérdések és a válaszok azonos szintűek legyenek: lehet egy relációs szintű választ igénylő itemre olyan választ is adni, amely egystruktúrással szintű. Például ez a kérdés: „Hogyan határozná meg a Föld Naphoz viszonyított mozgását a nappal és az éjszaka kapcsolatában?” a tanítási stratégiák függvényében lehet könnyebben megválaszolható is, például ez az egyszerűnek mondható kérdés: „Mi a tengelykörüli forgás?”. Így lehet, hogy a tudás bizonyos aspektusai komplexebbek, mint a Bloom-taxonómia elemzés vagy értékelés szintjein. (4) A Bloom-taxonómiában nincsenek az egyes tevékenységek eredményeit kísérő visszajelzések/megítélések, az a feltételezés, hogy a kérdés maga vezet a Bloom taxonómia adott válaszaihoz. A SOLO taxonómiában kifejezetten hasznos az eredmény a visszajelzés számára, ugyanis a kérdések és a válaszok között nem szükséges, hogy kapcsolat legyen; a diák adhat relatíve komplexebb választ is egy egyszerű kérdésre, például erre, hogy Mi a véleménye Picasso Guernicájáról? (*Hattie és Purdie, 1998* idézi *Hattie és Brown, 2004. 36–37. o.*)

A két taxonómia néhány jellemzőjét összehasonlítva a SOLO taxonómia különbségeit az alábbiakban állapítottuk meg: a feltett kérdés és az erre adott válasz a SOLO taxonómia különböző szintjein jelenhet meg, továbbá a tanulói megértés folyamataira épít, így az elsajátított tudás a SOLO taxonómia minden szintjét áthatja. A következőkben a SOLO taxonómia széles körben elterjedt alkalmazási lehetőségeit mutatjuk be.

A SOLO taxonómia vizsgálati lehetőségei különböző tanulási környezetben

A SOLO taxonómiát adaptálni lehet a tantárgyi tudás szintjeinek, illetve a tanulás eredményességének felmérésére is oly módon, hogy a taxonómia egyes szintjeihez (struktúra előtti, egystruktúrással, többstruktúrással, relációs, kiterjesztett tartalom) hozzárendelik az adott tantárgyhoz tartozó tananyagot. A taxonómia egyes szintjeit elsősorban a tanulás/tudáselsajátítás kognitív műveleteiből építik fel, mégpedig úgy, hogy az egyes tantárgyakhoz kapcsolódó specifikumokat is hozzárendelik. Az észlelt tanulás eredményeit a SOLO taxonómiával a különböző tantárgyakban tehát ilyen eljárás technikával alkalmazták és alkalmazzák több területen is. Az 1980-s években már a LOGO nyelvhasználat fejlettségi szintjének értékelésére (*Hawkins, 1986*), az utóbbi években pedig a web alapú tanulás eredményességének, a tanulás mélységének és az elvégzett feladatok összetettségének feltárására (*Holmes, 2004; Zhang és Taker, 2011*), a kezdő programozók íráskodási szintjeinek megállapítására (*Whalley, Clear, Robbins és Thompson, 2011*) valamint a fizikafeladatok összetettségi szintjének értékelésére (*Buick, Building és Road, 2010*).

E taxonómiát összefüggésbe hozták a tanulói feladatvégzések során működtetett memóriával is (*Conway, Gardiner, Perfect, Anderson és Cohen, 1997; Herbert és Burt, 2001*). Azt feltételezték, hogy amikor egyszerű, kérdés-felelet típusú válaszokat kell a tanulóknak megoldaniuk, akkor a diákok feladatmegoldó teljesítményében a SOLO taxonómia alacsonyabb szintjeinek az elérése is elég. Az ilyen típusú, csak a rövid távú emlékezet mozgósítását igénylő feladatmegoldás arról a képességről adhat visszajelzést, amely megmutathatja ezeken a feladatokon keresztül a diákok epizodikus memóriahasználatát és a tananyaghoz tartozó fogalomtudását. Ezzel szemben, amikor a feladatokban a nyílt végű válaszok a dominánsak, akkor a diákoknak a SOLO taxonómia magasabb szintjeinek az elérése szükséges, ami a tanulónak azt a képességét tükrözi, hogy miként használja a szemantikus memóriát, milyen szinten tudja visszahívni a tananyag fogalmaiban rejlő információkat, illetve képes-e létrehozni fogalmi kereteket. A továbbiakban bemutatunk néhány példát arra, hogy a SOLO taxonómiát hogyan alkalmazzák különböző tanulási környezetben, tantárgyakban, tananyagban a jelenlévő tudás szervezettségének és elsajátítási szintjének megállapítására.

Vizsgálatok a SOLO taxonómia alkalmazásával online tanulási környezetben

A SOLO taxonómia gyakorlati alkalmazása több tantárgyban elterjedt, az utóbbi években az online tanulási környezetben alkalmazott tudás szerveződését és a megfigyelt tanulási eredményeket ezzel taxonómiával elemezték (*Holmes, 2005*). Matematika szakos középiskolai tanárok posztgraduális képzésben vettek részt, melynek keretében online tanulási környezetben kellett segíteniük végzős középiskolai diákokat matematikafeladatok megoldásában úgy, hogy az online környezetben a diákoknak alkalmazniuk kellett a saját tanulási-tanítási stratégiájukat. A tanárok korábban hagyományos módon, szemtől szemben tanítottak, és a web alapú tanulásban még kezdők voltak. A vizsgálat a résztvevők interakcióinak számára és az egyes kialakult problémákra adott válaszok szintjére terjedt ki: a beérkezett válaszokat csoportosították a feladatokban szereplő meghatározások jelentéseinek változatossága szerint, valamint a részt vevő tanárok tanulási eredményeinek mélysége, összetettsége és szervezettsége szerint. A diákok matematikafeladata egy valószínűségi probléma, a *Monty-Hall* paradoxon megoldása volt:

„Képzeld el, hogy egy vetélkedőben szerepelsz, és három ajtó közül kell választanod. Az egyik mögött kocsis, a másik kettő mögött viszont kecske rejtőzik. Tegyük fel, hogy te az 1. ajtót választod, mire a játékvezető, aki tudja, hogy melyik ajtó mögött van az autó, kinyitja a 3. ajtót, és megmutatja, hogy amögött kecske van. Ezután hozzád fordul, és megkérdezi: nem akard-e mégis a 2. ajtót választani. Vajon előnyös lesz számodra, ha váltasz?” (*Stein, 1996* idézi *Holmes, 2005. 120. o.*)

A tanulók kérdése egyszerűen csak ez volt: mit gondolsz az autóról és a kecskéről? (értelemszerűen: mit gondolsz erről). Amint az online tanulási folyamat elkezdődött, a feladatból adódóan jelentékeny kognitív konfliktus volt tapasztalható a diákokban. Sok dialógus kikényszerítette a tanulóktól az egyes fogalmak, tények összeegyeztetését, továbbá a valószínűségről az eddig tanult tudásuk szerveződését. A tanulók hosszú ideig dolgoztak online környezetben ezen a feladaton. A tanulói válaszokat csoportosították, és a SOLO taxonómiában a komplexitásuk és a relevanciájuk szerint sorolták be

(1. táblázat). A diákok közül a legtöbben az egystruktúras, a legkevesebben a kiterjesztett tartalom szintet teljesítették.

1. táblázat. A SOLO taxonómia szintjei és a hozzájuk tartozó tanulói példák (Holmes, 2005. 125. o.)

SOLO szint	Az írott válaszok kódolása	Példák
Struktúra előtti	A feladatot nem képes értelmezni, nem találja meg a megfelelő jelentését, gyakran használ tautológiát, vagy csak a kérdést ismétli meg. A diák részéről nincs megértett pontja a feladatnak.	Egy kicsit összezavarodtam. De most az algebra teljesen összezavart engem. Azt hiszem, még egyszer végig kell mennem a valószínűségi részen. Senki nem akar ilyen versenyt (vetélkedőt).
Egystruktúras	A feladatok egy releváns aspektusát felfogta, a tények és az ötletek között nem létesült kapcsolat.	Te észrevetted velem, hogyha felcserélem, akkor nagyobb esélyem lenne a nyeresre.
Többstruktúras	A feladat néhány független aspektusát felfogta és megértette, de egymáshoz nem kapcsolódnak.	Nem tudok más megoldást, minthogy fele-fele a valószínűsége az autónak vagy a kecskének. Ezután csak két választás marad: 1 a 2-höz arányban van esélyed arra, hogy autót találj vagy kecskét. Szerintem, ha egy kecske van az 1. ajtó mögött, akkor a többi választás független az azt követőtől (de nem mernék megesküdni a házamra).
Relációs	A releváns aspektusokat integrálja egy szélesebb koherens struktúrába.	Nem értek egyet veled a $\frac{1}{2}$ valószínűséget illetően, ha váltasz. Ez egy kiegészítő probléma, tehát ha neked $\frac{1}{3}$ esélyed van először az autóválasztásra, $\frac{2}{3}$ esélyed nem. Tehát amikor te váltasz, megadod a $\frac{2}{3}$ -os esélyt az autóválasztásra, még ha csak két ajtó maradt. A valószínűség a 3 ajtó kezdeti választásán alapul. Gondold meg, ha nem váltasz, $\frac{1}{3}$ esélyed van az autóra, hogy azzal kezdj, még ha csak két ajtó maradt. Az esélyed félig fog javulni, de a választásod az $\frac{1}{3}$ -on alapul.
Kiterjesztett tartalom	A koherencia teljes, általánosított, a tartalom magasabb szintjéhez újraértelmezett.	További megfontolás után egyetértek veled a $\frac{2}{3}$ -os esély elméletével. Az én teóriámban nem jött ez ki, amikor alkalmaztam nagy számokkal. Ezért én a következőt csináltam: $\frac{1}{n}$, ahol $n > 0$, és a valószínűsége annak, hogy ez nem fordul elő, $\frac{(n-1)}{n}$ ahol $n > 0$. Amint az ajtókat kinyitotta a játékvezető, a választott ajtók valószínűsége $\frac{1}{n}$, és egyébként minden egyes megmaradt ajtó esélye nő. Kiszámítottam egy általános képlettel, hogy mekkora lehet a valószínűsége minden egyes nem választott ajtónak. Az egyenlettel azt számoltam ki, hogy a játékvezető kinyitja az ajtókat. Ha $n=a$ lehetséges választás, $x=$ a kinyitott ajtók száma, és $R=$ minden egyes megmaradt ajtó valószínűségével, akkor $R= \frac{(n-1)}{(n^n - xn)}$. A diák ezt a formulát tovább posztolta.

Az online környezetben alkalmazott írásbeli feladatokhoz készített megoldásokban a tanulók tudásának szervezettségét, illetve a kritikai és problémamegoldó gondolkodási szintjét vizsgálták (Zhang és Taker, 2011). A vizsgálat résztvevői különböző szakterületen dolgozók (egészségügyi, felsőoktatási, katonai, média) voltak. Az együttműködésre, konstruktív feladatmegoldásra épülő kurzuson a résztvevők fő feladata az volt, hogy az egyik társuk rosszul szerkesztett írásbeli dolgozatáról építő kritikát fogalmazzanak meg, közben mozgósítaniuk kellett a tudásukat és problémamegoldó gondolkodásukat. Az online környezetben a résztvevőknek egymást kellett „provokálniuk”, véleményt formálniuk a dolgozatról, illetve beépíteniük a saját tartalomtudásukat is. A tanulási folyamatban különböző szinteken volt jelen a tanulók tudása, a társuk számára tett javaslataik és az instrukcióik is. Az adatok feldolgozásakor ezeknek az írásbeli jegyzeteknek alapján a tudás különböző szintjeit állapították meg. Az írott válaszokat a tudásszerveződés szintjeit tekintve három modellben: a Bloom-félében, a SOLO-ban és a kritikai gondolkodás (critical thinking, CT) modelljében sorolták be és rendszerezték (ezt összegzi az 5. táblázat). Az adatokat (írott diskurzusokat) kódolták a beérkezett diskurzusok száma és mélysége szerint is: a mélység szintjét az alapján sorolták be, hogy az írott diskurzus mennyire kidolgozott, tartalmaz-e magyarázatot és érvelést. Az így összeállított kódrendszer segítségével fel lehetett tární a diákok kritikai gondolkodásának fejlettségét és tudásuk szervezettségét is az adott tanulási folyamatban. A diákok közül legtöbben az egystruktúrás, legkevesebben a kiterjesztett tartalom szintet teljesítették ebben a vizsgálatban is.

Vizsgálatok a SOLO taxonómiával a természettudományi tantárgyakban

A természettudományi tantárgyakban különböző feladatokon keresztül tárták föl a hallgatók felszíni és mély tudását a SOLO taxonómia alkalmazásával. Egy felmérés keretében teszttel vizsgálták végzős mérnök hallgatók tudását a fenntartható fejlődésről (Nicolaou és Conlon, 2011). A tesztben lévő feladatok a fenntartható fejlődés fogalommagyarázatára, a témához kapcsolódó kulcsfogalmak megértésére, problémák értelmezésére és következtetések megfogalmazásra irányult. A vizsgálatban összeállított tesztfeladatok a hallgatók fogalommegértésének összetettségére, a tudásuk szervezettségének felmérésére és az e témában elért eredményes tanulás szintjeinek megállapítására irányult. A tudásuk szervezettségi szintjeit értékelték a SOLO taxonómiával, amit a 2. táblázatban rögzítettünk.

Az eredmények (2. táblázat) a SOLO taxonómia tükrében azt mutatják, hogy a hallgatói válaszok 65%-a struktúra előtti és egystruktúrás szintű, tehát a fenntartható fejlődésről elsajátított tudásuk mindössze egy vagy több konkrét példa megnevezésére korlátozódott, vagy nem tudták megnevezni a fogalmat, vagy nagyon üresek voltak a tudás-elemek. A válaszolók 18%-a érte el a többstruktúrás szintet, amelyen a hallgatók megkísérelték a fenntartható fejlődést két releváns tartalommal (a környezetvédelem és a jövőbeli szükségletek) kombinálni. Mindössze 17% teljesítette a relációs és a kiterjesztett tartalom szintet: az ezeken a szinteken teljesítő hallgatók tudása elérte azt a szervezettséget, amelyen képesek voltak a fenntartható fejlődésről elsajátított tudásukat kiterjeszteni

más tartalomra, konkrét esetben az etikai felelősség kérdésére is (Nicolaou és Conlon, 2011).

2. táblázat. A SOLO taxonómiában megállapított szintek a „fenntartható fejlődés” témakörében (forrás: Nicolaou és Conlon, 2011. 5. o.)

SOLO szintek	Jellemző jegyek a fenntartható fejlődés tudásában
1. Struktúra előtti	Egyetlen konkrét példát sem tud mondani.
2. Egystruktúrás	Egyetlen konkrét és releváns példát mond.
3. Többstruktúrás	Több konkrét és releváns példát mond, továbbá kapcsolatokat keres és talál a tudáselemek között.
4. Relációs	Koherens álláspontokat konstruál, két vagy több dolgot releváns módon kapcsol össze.
5. Kiterjesztett tartalom	Következetes álláspontot konstruál a témáról, két vagy több releváns dologgal alátámasztja érvelését, valamint etikai ítéletek, igazságok megfogalmazásával a kreatív és kritikai gondolkodás magas szintjét bizonyítja.

A fizikafeladatok szintjének csoportját (A csoport) a tényszerű tudás, a megértés és az eszközök rutinos használata alkotja. A második (B) csoport feladatai képezik a magasabb szintet, az információk transzferálását és az új helyzet műveletvégzését tartalmazzák. A legmagasabb (C) szintű feladatok: az ítéletalkotás és értelmezés, a műveletek, következtetések és összehasonlítások, valamint az értékelés. Az egyes szintekhez hozzá lehet rendelni különböző fizikafeladatokat, és a feladatok mélységét, valamint a tudás szervezettségét is fel lehet mérni az így szerkesztett feladatokon keresztül. A fizikafeladatok megoldásaként született válaszok továbbá besorolhatók lesznek a SOLO taxonómiával is. Például ha egy fizikafeladatot a tényszerű tudás szintjén állítanak össze, a tanulóknak akkor is lehetősége van arra, hogy a tudását különböző szinteken mutassa be. Ha az a feladata a tanulóknak, hogy írja le a mágneses anyagok osztályozását és határozza meg az osztályok közti lévő fizikai különbségeket, akkor a kérdés első fele a tények felsorolása lesz – azaz a SOLO taxonómiában az egystruktúrás szint –, viszont a kérdés második részében a tanulóknak lehetősége van arra is, hogy bemutassa, mennyire érti a fizikai különbségek tartalmát, vagyis ez a SOLO taxonómia többstruktúrás és relációs szintjének megfelelő válasz lehetőségét kínálja a tanulóknak. Következésképpen a tanulói válaszokban a tudás szervezettsége is megjelenik.

Az írott szövegekben megállapítható SOLO szintek

Mint ahogyan az a tudás szerveződésének kognitív modelljei kapcsán megállapítható (pl. Nahalka, 2003), az információk vagy egy fogalomról alkotott tudás adott helyzetben és összefüggésben válik aktívvá; Carey és Spelke (1994) szerint az írásbeli szövegalkotásban is ez a művelet figyelhető meg. A SOLO taxonómiát ebben az esetben alkalmazni lehet úgy is, hogy a szövegben az egyes kapcsolatokat kvalitatív módon definiáljuk, például azt, hogy az adott szövegben mi jelenti az egy-, a többstruktúrás- vagy a relációs

szintet, és ezeket a szövegekben milyen módon vizsgáljuk. Ebben az esetben a szövegben megjelenő információkat, fogalmakat nem kulcsszavakként értelmezzük, hanem az egyes információk, fogalmak egymás közötti kapcsolataként, ilyen módon megjeleníthetővé válik a szerveződés. Míg a szövegben megjelenő kulcsszavak feltehetőleg csak egy-egy információ jelenlétéről adnak bizonyítékot, addig a SOLO taxonómiában felállított szinteken a szövegben lévő információk, fogalmak (tudáselemek) egymás közötti kapcsolata is megmutatkozik. A továbbiakban olyan vizsgálatokat mutatunk be, amelyek az írásbeli szövegalkotásban megjelenő információk, fogalmak közötti kapcsolódások szintjeit tárják fel. A SOLO szintjeit alkalmazni lehet iskolai, különösen középiskolai környezetben. A válaszok szintjei közül a tudás optimális szerveződését megvalósító kiterjesztett tartalom – mint legmagasabb szint – lenne az ideális (Biggs, 1979).

Biggs (1979) egy korai tanulmányában bemutat egy konkrét esetet arra vonatkozóan, hogyan lehet alkalmazni a SOLO öt szintjét egy írásbeli történelemfeladat esetében az egyes tanulói válaszok szintjének felmérésére. Végzős középiskolai diákok kaptak egy szöveget, rövid tartalma az, hogy egy *Mr. Jones* nevű tanár öt napon keresztül osztálytermi körülmények között a tanítványai körében önkényuralmi hangulatot idézett elő, alkalmazta is az önkényuralom szabályait, például szabályokat vezetett be az osztályban, illetve szlogeneket skandáltak. A hangulat következtében tömeghisztéria kezdett kialakulni, és a végén közösen elfogadtak egy mozdulatot, amit harmadik hullámnak neveztek. Ennek a szövegnek az elolvasása után a végzős diákok írásbeli feladata az volt, hogy magyarázzák el, hogyan mutat rá a náci Németországban kialakult jelenségre ez a (szövegben olvasott) kísérlet. A tanulók válaszait a SOLO taxonómia különböző szintjeibe sorolták be. A tanulói válaszokban nem találtak az 1. és a 2. szintre konkrét példákat, így ezen szintek az értelmezésére néhány javaslatot adtak meg illusztrációképpen. A válaszok szintjeit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat. A SOLO taxonómia szintjei és a hozzájuk tartozó tanulói példák Biggs (1979 nyomán (forrás: Bigg, 1979. 381–394. o.)

SOLO szint	Az írott válaszok kódolása	Példák az írott válaszokból
1. Struktúra előtti	Egyszerű, szimpla tagadás, majd irrelevancia	Nem értem, hogy a tanárban (Jonesban) és Hitlerben mi a közös. Úgy gondolom, hogy semmi. Nem úgy tűnik, mintha Jones kifejezetten a zsidókra utazott volna.
2. Egystruktúrás	Azonosít egy dolgot, és egy kapcsolatot létrehoz a válaszában: az engedelmesség fogalmát összekapcsolja két szituációval (Hitler tette a németekkel), de más kapcsolat nincs.	Ez mutatja, hogy a tanár képes a diákjait végletesen engedelmességre kötelezni, hasonlóképpen, mint ahogyan Hitler tette ezt a németekkel.

3. táblázat folytatása

3. Többstruktúras	Alapvető következtetéseket von le (ez azt mutatja, ez mutatja), de ezek valójában nincsenek egymáshoz kapcsolva. A válaszadó hosszadalmasan fejti ki a mondanivalóját, és abban az egyes kapcsolatok vegyes képet mutatnak.	Ez a kísérlet azt mutatja, hogy a német állampolgárokat milyen módon lehetett manipulálni egy vezető által. Ez annak a módját mutatja be, hogy hogyan kezdett először kis csoportban szerveződni, és hogyan vezetett az egyik leghatalmasabb mozgalomhoz, amelyet valaha megtapasztaltak a világon. Ez is mutatja a német állampolgárok vakságát, nem tudni mi vezette ide őket. Ez is bizonyítja a hatalomnak azt a hatását, hogy a szlogenek és ezek az (önkéntes-uralmi) jelek mennyire elragadták a német állampolgárokat.
4. Relációs	A válaszban („integrálási koncepciót tesz”) a náci Németországban tapasztaltak megmagyarázására: listázza azokat a mechanizmusokat, amelyek által ez a jelenség (a náciizmusnak ez a mozzanata) véghezvihető volt először Németországban, majd Jones kísérletében. Sok eltérés mutatkozik a 3. szint válaszaihoz képest, ugyanis a 4. szinten a válaszadók többet szentelnek Németországra és a náci mechanizmusok működtetésére, mint magára a kísérletre. (A 3. szint válaszai gyakran a kísérletre fókuszálnak.) A válaszoló kapcsolatba hozta a kísérletet egy lényeges ponton a Németországban kialakult helyzettel, így a relációs válaszban a fogalmak integrálódtak az adott szövegben belül, de a válasz nem nyúlt túl az adott szövegösszefüggésen, pl. a kísérlet alapfeltevéseinek megkérdőjelezésén.	A náciak legyőzése után a legtöbb német állította, hogy ők semmiről sem tudtak. Ez a kísérlet azt mutatja be, hogy bizonyos értelemben az emberek tényleg nem tudták, mi történt. A náci vezetők azt mondták nekik, hogy ők a legjobb emberek a világon, ezért muszáj mindenben együttműködniük, hogy a világ vezető hatalma legyen Németország. A tömeggyűléseken az embereket bátorították, hogy híreszteljék a barátságukat. A kísérlet segít az embereknek megérteni, hogy emberek csoportját mennyire rá lehet venni arra, hogy higgyen dolgokban és csináljon dolgokat. Jonesnak tisztelegtek a diákok, vagy jelentették az engedetlenséget... A Jones által alkalmazott taktika ugyanaz volt, mint amit a náci vezetők használtak.
5. Kiterjesztett tartalom	A válasz magában foglalja a részletezést, de nem kizárólagosan ragaszkodva a szöveg értelmezéséhez (mi nem a náci Németország osztályba helyezett szimulációjáról beszélünk, hanem az emberiség valószínűleg univerzális jellemzőjéről; ezen esetben a kérdésekből következik, hogy vajon kapcsolatba hozható-e a mi saját egyedi viselkedésünk a háborús bűnösök megítélésével.) A válaszadó ez esetben az olvasott szöveget absztrakt erkölcsi alapként fogta föl, úgy, mint a felelősség kérdését.	Ez mutatja, hogyan manipulálhatók az emberek különösen csoportokban, azért, hogy megfeleljenek egy közösségnek ... az emberek egyre inkább beépülnek ebbe a mozgalomba és egyre inkább hisznek az eszmékben. Még iskolai szinten is gyorsan terjed ez a folyamat. A kísérlet bemutatja, hogy mely embereket lehet elképesztően könnyen behódolóvá tenni még egy agresszív mozgalom esetében is, és hogyan tudott terjedni a rasszizmussal, vagy a kultúrával, és ez nemcsak az abban a periódusban élő németekre jellemző jelenség talán. Elgondolkodtató, hogy a jelenségbe bevont résztvevőket a tetteikért megbüntették, és így tekintettek rájuk. Ön, vagy én nem hasonlóan cselekedtünk volna? Ők csak a munkájukat végezték?

Az írásbeli szövegalkotás és az esszéírás minőségének értékelésére nagy figyelmet fordítanak az elmúlt évtizedek kutatásai során (*Wiggins*, 1993; *Biggs*, 1988). Ez azzal magyarázható, hogy a szövegalkotás bonyolult kognitív folyamatában magasabb rendű gondolkodási műveletek kapnak szerepet. Ezek több összefüggésben megmutatkoznak. Egyike az, hogy amíg a rövid válaszok vagy a feleletválasztós kérdések/feladatok főként tényszerű visszaemlékezést várnak el a tanulótól, ami könnyen előhívható, felszíni keresést igényel, addig az esszében (írásbeli szövegalkotásban) több mint valószínű, hogy mélyebb keresésre van szükség (*Entwistle*, *Entwistle* és *Tajt*, 1991). Lényeges eltérések vannak a diákok között az addig elért tudás megértésének mélységében és a megértés fejlődésének formájában az esszéírásuk változását követve. Úgy tűnik, mintha ezek a formák kapcsolatban állnának a tanulás alapját képező koncepciókkal és a tudásra vonatkozó meggyőződésekkel (*Entwistle*, 1995). A megértésnek minőségileg három különböző változatát azonosította külön-külön *Hounsell* (1984) történelem szakos diákok esszéiben: az esszé mint (1) érvelés, (2) mint nézőpont és (3) mint elrendezés. A megértésnek minőségileg három különböző változatát azonosította külön-külön *Hounsell* (1984). Az érvelés magában foglal egy logikai konstrukciót, egységbe fogja a bizonyítékkal alátámasztott állásfoglalást. A nézőpont hasonló ehhez, ugyanis ez is teljes, koherens szöveg, de az érvelések bizonyítékok nélkül vannak jelen, illetve az adatok kezelése és a szerepük megértése nem megfelelő. Az elrendezésben a különálló gondolategységek és információk rendezetten jelennek meg, ám érvelések nem szerepelnek benne. Két hasonló felfogást azonosítottak pszichológus hallgatók esszéiben: az egyik a meggyőzés ereje (*cogency*), a másik a relevancia, amelyek megfeleltethetők a történelem szakos diákok esszéjellemezői, úgymint az érvelés és a gondolatok elrendezése (*Hounsell*, 1984).

Prosser és *Webb* (1994) egyetemista diákok esszéírásának koncepcióit vizsgálta a SOLO taxonómiával különbséget akartak keresni a diákok esszéinek többstruktúrás vagy relációs koncepciói között. A többstruktúrás szintű esszét úgy azonosították mint szövegegységek egymás utáni rendezését vagy összerakását, amelyben az információk „darabjai” aránylag elkülönülten vannak jelen. Az esszék relációs szintjét mint koherens tézist azonosították, amelynek a kifejtéséhez a szöveg minden gondolategysége hozzájárult. Az esszében jelen lévő tudásszervezettség szintjét *Biggs* (1988) megfelelteti *Bereiter* és *Scardamalia* (1987) kognitív szövegalkotásról szóló modelljével; eszerint az egy- és többstruktúrás szint a tudáselmondás, a relációs és a kiterjesztett tartalom szintje a tudásátalakítás szintjének felel meg.

A nemzetközi tanulmányokban végzett elemzések felhívják a figyelmet annak szükségességére, hogy a diákok tartalommegértése és az esszéírási képességük közötti kapcsolatot erősíteni kell, mivel gyakran jelentős eltérések mutatkoznak a diákok esszéinek és a tartalom megértésének szintjeit összevetve. Erre végzett kvalitatív vizsgálatot *Smith*, *Campbell* és *Brooker* (1999), akik pedagógusjelöltek esszéiben a komplexitás és a fogalomalkotás szintjét tárták fel. A hallgatók egy tantárgy keretében azt a feladatot kapták, hogy készítsenek egy 1500 szóból álló szakirodalmi tanulmányt fejlődés- vagy neveléslélektani témában. A felkínált sokféle szakirodalom felhasználásával a hallgatók feladata az volt, hogy a tanulmányt a szakirodalom alapján az elmélet, a kutatás és a gyakorlat integrációjában alkossák meg. A résztvevőkkel a tanulmányuk elkészítése után interjút készítettek az írásbeli szöveg elkészítésének folyamatáról, azaz arról, hogyan láttak neki

a feladatnak, hogyan rendezték el a szakirodalomban olvasott fogalmakat és elméleteket, és az írástevékenységük miként alakult a folyamatban. Az esszék fogalmi struktúráinak alakulására és a komplexitás szintjének megállapítására használták a SOLO taxonómiát. Az interjúk adatai alapján felállították a diákok megértésére vonatkozóan az értékelési kritériumokat (hogyan ítélték meg a saját esszéírási munkájukat), majd összehasonlították a komplexitás különböző szintjeit és a diákok esszéírási folyamatra vonatkozó megítélését. A diákok esszéit a SOLO taxonómia négy szintjébe sorolták be, ezen szintekben fokozatosan jelenik meg az esszétartalom árnyaltabb kognitív struktúrája. Ezt tartalmazza a 4. táblázat.

4. táblázat. A SOLO taxonómia szintjei és a hozzájuk tartozó tanulói példák Smith, Campbell és Brooker (1999) nyomán (forrás: Smith, Campbell és Brooker 1999. 449–469. o.)

SOLO taxonómia	Az írott válaszok kódolása	Példák az írott szövegekből
Egy- struktúras	Az esszéíró munkája az egymást követő álláspontok egyszerű listázását foglalja magába, bár néhányuk valamiféle kapcsolatot is létrehozott a szövegében. Az esszé írója a tudáselmondásra fókuszált.	„Az osztálytanító tanároknak muszáj továbbfejlődniük ennek a komplex rendellenességnek a jobb megértésében, mielőtt találkoznának ADD-s gyerekekkel. Ha a tanárok nincsenek felkészülve arra, hogy tájékozódjanak erről a rendellenességről és hogyan lehet jobban tervezni a figyelemzavaros gyerekek számára, hogy ne csússzon ki a tanár a kontroll alól, ami az osztályban nehézségeket eredményez.” „Green (1984: 35) álláspontja szerint a figyelemzavaros gyermek ma a problémás tanulási zavarokkal küzdő gyerekek csoportjába tartoznak. (Green [1984: 35] A figyelemzavar oka még nem ismert, de sok szakember kémiai rendellenességként azonosítja „Annak ellenére, hogy a betegség tünetei 60-70%-ban felismerhetők csecsemőkorban, ez a betegség általában akkor derül ki, amikor a gyerek megkezdzi az iskolát.”
Több- struktúras	Ezen a szinten is megmaradt az egy- struktúras esszé jellemzője, a téma felsorolás jellegű leírása, de az integráció elemei már megjelennek a bekezdések vagy az esszé egységei között, illetve összehasonlítások és különböző perspektívák szintézise tapasztalható. Ez a szint még mindig tudáselmondás, de a szövegekben megnyilvánul az információk rendezése egyszerű perspektívákra és érvelésekké.	„A speciális osztály-elhelyezés támogatói azzal érvelnek, hogy a speciális osztály környezete általában kevésbé versenyképes, törekszik arra, hogy csökkentse a gyerekek kudarcait és frusztrációit, ez vezethet ahhoz, hogy gyorsabban jussanak el a gyerekek az elfogadhatóbb viselkedéshez és a pozitív énkép kialakulásához.” „Egy tanulmány (Quay és Peterson, 1987) és Woolfolk (1995) felhívja a figyelmet arra, hogy az egyéni tanulási folyamatok megmutatják/felfedik a tanulási nehézségeket, amelynek következtében ezek az érzelmi viselkedési problémák élethosszig tartó kihívást jelenthetnek. Ezzel szemben Mercer [1992] hangsúlyozza, hogy nincs egyetértés a tanulási nehézségekkel kapcsolatos érzelmi-viselkedési problémák okairól. Mercer magyarázatainak okai között csak...”

4. táblázat folytatása

SOLO taxonómia	Az írott válaszok kódolása	Példák az írott szövegekből
Relációs	Az esszéíró integrálta a különböző nézőpontokat, koherens szöveget alkotott és magas szintű relációs esszét írt. A saját maga által választott címben – Milyen hatással vannak a technológiák a sajátos nevelési igényű tanulók motivációjára? – tükröződik az a szándéka, két területet kapcsoljon össze – a technológiát és a speciális nevelést –, így relációs szinten dolgozza ki a tartalmat.	„Miután egyre jobban segítik a környezetüket beszédprogramokkal, kerekesszékekkel, számítógép programokkal... (Freedman, 1991; Hannaford [1983]; Williams [1987] lehetővé teszi, hogy a gyermekek maguk határozzák meg mit és hogyan tanulnak, mint a számítógépek a politika tanulásában.) (Ez az ellenőrzés a gyermek számára olyan biztonságot adó érzéseket kelthet, amelynek hatására a gyermekek motiváltak lesznek a tanulásra és a céljaik megfogalmazására. [Kolesnik, 1978; Woolfolk, 1995].)”
Kiterjesztett tartalom	Az esszéíró döntése volt, hogy a relációs megközelítése messze túlmenjen e két terület egyszerű összekapcsolásán. Szövegében az író kiterjesztett egy diákok motivációjára vonatkozó elméleti keretet, amelyet beágyazott, továbbá integrálta a várható x érték-elméletet az ön-hatékonyság elmélettel, és önállóan aktualizálta a fogalmakat. Az esszéíró az állandó hivatkozásain keresztül értékelte a sajátos nevelési igényű tanulók rendelkezésére álló technológia potenciális hatásait, majd mindezt teoretikus keretekbe integrálta.	„A technológia lehetővé teszi a gyermekek számára, hogy sikeresen segítse őket, hogy fejlődjön a siker elvárása, ami nagyon fontos a motiváció elvárás x elméletében, amikor használják a technológiát, de növeli a gyermekek motivációját a tevékenységre a számítógépektől függetlenül is [Heward and Olansky, 1984; Kolesnik, 1978; Williams, 1987].”

A SOLO taxonómiát a hazai kutatásban első és ez idáig egyetlen felmérésben alkalmazták Cornett, Dziuban, Moscal és Setényi (1998): az állampolgári ismeretek felmérésére és a kritikai gondolkodás szintjeinek megállapítására egy országos verseny feladatainak keretében. A kritikai gondolkodás fejlettségét a tudás mélységével, szervezethez viszonyított összefüggésbe, amely az eredményes tanulás ismérveként is értelmezhető. Ebből az értelmezési keretből kiindulva végeztek egy reprezentatív felmérést Magyarországon. Egy középiskolások körében országosan megrendezett állampolgárságversenyen az elért eredmények összegyűjtött adatai alapján vizsgálták a középiskolások tanulók magyar demokráciával kapcsolatos tudás- és képességszintjét, a magyar demokráciához fűződő attitűdjét és a politikai tevékenységekhez való hozzáállásukat. A versenyen 688 középiskolás vett részt, a témája pedig a „Polgár a demokráciában” volt. Többféle feladatot kellett a tanulóknak elvégezni: felmérték a tanulók előzetes ismereteit a polgári szervezetekkel és diákjogokkal kapcsolatban, politikusok felismerése hangzónosítás alapján, tudásteszt, reformtémák, például javaslatok írása az ombudsmannak, tényszerű vita, vitairás csak részlegesen megadott információkkal. Arra a következtetésre jutottak, hogy az ezen a versenyen alkalmazott feladatok egyértelműen tükrözik azo-

kat a magasabb szintű kritikai gondolkodási képességeket, amelyek fellelhetők a legmagasabb szintű tanulásban, és mindezek értékelhetők a SOLO taxonómiában is.

A tudás szervezettségének szintjeit a SOLO taxonómiában reprezentálták. A felmérés feladataiban ezeket a szinteket a következő jellemző jegyek mutatták: (1) a struktúra előtti szinten a diákok nem voltak képesek elrendezni a feladatokban egy-egy probléma-helyzetet, mivel nem értették meg a feladat tartalmát, nem voltak képesek a lényeges és lényegtelen elemek megkülönböztetésére, a feladat megoldásához szükséges elemek kiválasztására. A diákok ezen a szinten a legtöbb esetben csak találgattak. (2) Az egystruktúrás szinten a diákok a feladat kérdéseire válaszoltak, megpróbálták megtalálni a problémaelemeket és ezek között kapcsolatot találni, megoldásuk azonban kimerült a tények memorizálásában. Ezen a szinten a tudás transzferálása még nehéznek tűnt, ami a diákok fogalmainak kialakulatlanságából származhatott. A feladatok megoldásához szükséges lépések megtervezése és megoldása szintén problémásnak bizonyult. Ennek megfelelően az olyan, deduktív következtetést is igénylő feladatokat, amelyekben valamilyen problémát kellett konstruálni és megoldani (például vitairás vagy javaslatírás az ombudsmannak), ezen a szinten úgy oldottak meg, hogy csak egymástól független tényeket soroltak fel vagy állítottak sorrendbe. Ezt a szintet a vizsgálat elemzői konkrét, egydimenziós problémák szintjének nevezték el. (3) A többstruktúrás szinten a diákok képesek voltak számos problémahelyzetet egyedi módon megoldani. Ez a szint azonban továbbra is az egydimenziós szintet reprezentálja, mivel általában egy problémára láttak többféle megoldást, és ezért néhány kombinált elemet is alkalmaztak, azonban több problémahelyzetet nem sikerült átfogniuk, csak egy helyzet többféle megoldásáig jutottak. Mivel a feladatok egyre bonyolultabbak és nehezebbek voltak, ezért az egyes problémahelyzeteket már nagy erőfeszítéssel vagy gazdaságtalanul, az egyes elemek mechanikus beillesztésével tudták csak megoldani. (4) A relációs szinten a diákok felismerték a különböző interakciókat, és hozzátették az esetleges személyes (iskolában és más környezetben szerzett) tudásukat is. A problémahelyzetet képesek voltak pontosan felismerni, ismertetni és a megoldási javaslataikat is felvázolni. A több megoldás mellett a megoldások többféle funkcióját is képesek voltak továbbgondolni. A feladatok megoldásaiban jelen volt a tények releváns alkalmazása (nem voltak tárgyi tévedések), a korábbi tapasztalatok beemelése az egyes megoldásokba, és ezáltal egy cselekvési terv is kibontakozni látszott az egyes megoldásokban, különösen a vitaindításban és a javaslatírásban. (5) A kiterjesztett tartalom szintjén a diákok az egyes tudáselemeket kombinálták, és a problémahelyzetek megoldásán tovább lépve különböző hipotéziseket állítottak fel, vagy rejtett dimenziókat fedeztek fel a probléma megoldásában. Ezen a szinten a tanulók a többféle megoldás esetében (pl. az általuk felállított hipotézisekről) el tudták dönteni, melyik a szilárdabb és melyik a kevésbé védhető. Felismerték a diákok azt a „belső segítséget”, amely intuitív módon erősítette őket abban, hogy a saját, hozzáadott információikat, tudáselemeiket hogyan kezeljék, és a hipotéziseiket hogyan állítsák fel, és hogyan végezzék el a következtetéseket. A metakogníciót elhagyták, ezt a problémamegoldó folyamatban az egyre növekvő, változó módosítások (*incremental modification*) nyomán követésével helyettesítették. A tanulók a vitairás típusú feladatokban a többszörös absztrakt rendszerek és tudáselemek elrendezésének műveletében magas szinten álltak. A legtöbb feladatban a relációs szintet érték el, a javaslatírásban a többstruktúrás

és a relációs szinten teljesítettek (35%), a kiejesztett tartalom szintjét a középiskolások 20%-a érte el.

Egyes elemzések szerint a tudás szerveződését a szövegalkotás szerkezeti összetettsége is meghatározhatja (Peck és Coyle, 1999). A szöveg szerkezeti felépítésére vonatkozóan különbséget tesznek attól függően, hogy mi a domináns megjelenítés a szövegben. Peck és Coyle (1999) megkülönböztet formavezetett (*form-driven*) és tartalomvezetett (*content-driven*) szerkesztési megközelítéseket. A formavezetett szerkesztést úgy értelmezték, hogy összekapcsolták a szövegalkotás aspektusait azokkal az általános képességekkel, amelyek alkalmassá teszik a tanulókat arra, hogy megtanulják, hogyan kell egy szöveget (esszét) felépíteni, mi a bekezdések szerepe a szövegekben, hogyan lehet egy fő vonulat mentén felépíteni a szöveget. A formavezetett szövegalkotás tanulható, de leginkább az a fontos, hogy létrejöjjön a kapcsolat a szerkezeti felépítés és a különböző ötletek között (Creme és Lea, 1997). A tartalomvezetett szerkesztéshez az alapos/mély tanulást társítják, ilyen módon ez a szerkesztés megfeleltethető a SOLO taxonómia szintjeinek (Atherton, 2005). Campbell, Smith és Brooker (1998) vizsgálatai szerint a tanulók az írott szövegekben (esszékben) összetettebb fogalmi kapcsolatokat képesek létrehozni, például már a jegyzet készítésekor is inkább az érvelések felépítésére koncentráltak, mint az esszé szerkezeti felépítésére. Ugyanakkor nem volt jelentős összefüggést az esszé szerkezeti összetettsége és az írásbeli szövegalkotási folyamat között (Lavelle, 1997).

Az előzőekben elhelyeztük a tudás szerveződésének megjelenését az írásbeli szövegekben. Az írásbeli feladatokban megjeleníthető tudásszerveződést a nemzetközi tanulmányokban úgy is értelmezik, mint a tanulás eredményességének, illetve a tudás elsajátításnak minőségét. A szerveződési szintek megállapítására modellezték a SOLO taxonómiát, ami azon a feltételezésen alapul, hogy a tanulás minősége tükröződik a komplexitás szintjében, mellyel az eredményes tanulás strukturálttá válik és így az elsajátított itemek képességszintűvé emelhetők. A SOLO taxonómia eredményes alkalmazására a nemzetközi elemző munkákból gyűjtöttünk empirikus vizsgálatokra példákat, melyek azt igazolják, hogy a taxonómiát széles körben, többféle iskolai területen lehet használni. Áttekintettük továbbá az írott szövegek értékelési kritériumain belül a szöveg kétféle módon vezetett szerkezetét: a formavezetett szerkesztés az iskolában elsajátítható képesség, a tartalomvezetett szerkesztés pedig a tanulás eredményességét, komplexitását, és az információk kapcsolódásainak összetettségét mutatja, amely nem függ a szöveg szerkesztésétől.

A vizsgálat módszerei és eszközei

A vizsgálat egy nagyobb kutatás részét képezte: a tudásszervezettség szintjeinek feltárására irányuló kutatásban két feladatban igyekeztünk feltárni a tudás szerveződésének jeleit: egyrészt tanulók írott szövegében, másrészt tanulók grafikus ábrázolásában. A vizsgálatban 495 tizenegyedikes gimnazista tanuló vett részt: 12 budapesti, egy szegedi és egy szentesi gimnázium tanuló.

Az írott szövegekben megjelenő tudásszervezettség egyik szempontját képezte a műveletek megjelenése a tanulók írott szövegében, amelyet a SOLO taxonómia segítségével értékeltünk. A SOLO taxonómia egyes szintjeihez összeállítottuk azt a kategóriarendszert, amelyet alkalmasnak találtunk az írott szövegekben megjelenő tudásszervezettség különböző szintjeinek megállapítására. A mérőeszköz reliabilitását két független bíráló értékelése alapján számoltuk ki (Cohen-kappa: 0,89).

Mivel a SOLO taxonómiával a tudásszervezettség szintjeit vizsgáltuk a fogalmazásokban, ezért olyan résztvevőkre volt szükség, akik a szövegalkotási képesség magasabb, tudás-átalakító szintjén állnak, képesek – a Nemzeti alaptantervekben (2007¹; 2012²) előírt – különböző műfajokban szöveget alkotni, és megfelelő műveltséggel, deklaratív tudással rendelkeznek ahhoz, hogy bármilyen tantárgybeli tudásukról képesek legyenek számot adni. Ezért a mintánkat érettségi előtt álló gimnazistákból választottuk, akik az írásbeli műfajok alkotásában és a tantárgybeli tudásukban ezen kritériumoknak megfelelnek. A tizenegyedikesek szövegalkotási képességére vonatkozóan rendelkezésre állnak *Molnár* (2003) kutatásai.

A diákoknak fogalmazásfeladat keretében szöveget kellett alkotniuk. Az egyes osztályokban A és B csoportban, kétféle témában, az A csoport A témában, a B csoport B témában oldották meg a feladatot. Az osztályt azért bontottuk két csoportra, hogy a két témára felfűzött feladatot egyszerre tudjuk elvégeztetni a tanulókkal. A mérőeszköz mind az A, mind a B feladatban két szöveget tartalmazott, amelyhez egy-egy fogalmazásfeladat volt hozzárendelve: az A feladatban *Colombus* és *Neil Armstrong* köré szervezve kellett összekapcsolni a témát, a fogalmazásfeladat a következő volt: Mi készítette a XV–XVI. században és mi készítteti napjainkban ezeket az emberi törekvéseket! A B feladatban a könyvnyomtatás és *Vörösmarty* Gondolatok a könyvtárban című versét kellett összekapcsolni, a fogalmazásban ki kellett fejteni: Milyen problémákat és esetleges dilemmákat vet fel a két szöveg? A vizsgálat arra kereste a választ, hogy melyek a jellemző vonásai a tudásszerveződésnek a tanulók írott szövegeiben.

Az empirikus vizsgálat eredményei

Az írott szövegekben a tudás szervezettségére vonatkozóan a fejlettségi szintek megkülönböztethetőségét azzal próbáltuk bizonyítani, ahogyan a fogalmazó az egyes információelemek között kapcsolatot létesít. A különböző információelemek közötti kapcsolatteremtés fejlettségi szintjét a tanulói szövegekben a *Biggs* és *Collis*-féle SOLO taxonómiával tártuk fel (*Biggs* és *Collis*, 1982; *Biggs*, 1999). A SOLO taxonómia egyes művelete-

¹ A Kormány 202/2007. (VII. 31.) rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 243/2003. (XII.17.) Korm. rendelet módosításáról.
http://www.zipernowsky.hu/letoltes/kerettanterv/nat_070815.pdf. Letöltés ideje: 2013. március 20.

² A Kormány 110/2012.(VI.4.) rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról. Magyar Közlöny, 2012. évi 66. szám.

it tanulói szövegekből vett példákkal illusztráljuk, szintjeinek fogalmazásbeni megoszlását az 5. táblázat mutatja.

A struktúra előtti szint jellemzői. Ezeknek a fogalmazásoknak csak a példaszövegekre vonatkozóan vagy csak az egyénre (fogalmazóra) vonatkozóan van relevanciájuk, az ismeretek instabilan jelennek meg, esetleg tautológiát is magukban foglalhatnak. A három szöveg között nem jelenít meg semmilyen releváns kapcsolatot, az információelemek semmilyen szerveződése nem jelenik meg. A szöveg tartalmától (információtól) nem tud elszakadni, konkrét szinten marad, nem tud elvonatkoztatni. Példa: „Kolumbusz Kristóf nem tudott latinul, ezért elkezdett tanulni, hogy megtanulja a földméréstant. Egy levél arról tájékoztat, hogy 72 kg borsot és szantált szállítottak. 1969-ben léptek először a Holdra.”

5. táblázat. A SOLO taxonómia szintjeinek megoszlása a teljes mintán

A SOLO taxonómia szintjei	A szint jellemzői	Szám-szerű	A kategória jellemzői	Gyakoriságok	
				db	%
Struktúra nélküli	Nincs művelet.	1	Csak a feladat szövegeire vonatkozóan vagy csak a fogalmazóra vonatkozóan van relevanciája, instabilak az információelemek, tautológia is megjelenik a fogalmazásban.	26	5
Egy-struktúrás	Meghatároz vagy azonosít egy dolgot.	2	Az írott szövegben van egy releváns kapcsolat a két vagy három példaszöveg között, de a szöveg többi részében az információelemek már nem relevánsak, pontatlanok vagy ellentmondanak egymásnak. A téma lezárása gyors és leegyszerűsített.	108	22
Több-struktúrás	Több dolgot, eseményt definiál, leír egy dolgot, jelenséget, felsorolást végez.	3	Az írott szövegben van két releváns kapcsolat a feladat szövegei között, de csak olyanok, amelyek a példaszövegből származnak. A megjelenített kapcsolatok relevánsak, de szelektívek.	229	47
Relációs	Összehasonlítást tesz vagy megkülönböztetést végez, csoportosít több dolgot, analizál egy jelenséget, kérdéseket tesz fel.	4	Három releváns kapcsolatot jelenít meg a feladat szövegeiből, amelyeket megpróbál nagyobb egységbe beilleszteni. Ehhez különböző műveleteken keresztül jut el.	107	21
Kiterjesztett tartalom	Elméletet alkot vagy állapít meg, előfeltevéseket tesz, általánosítást végez, reflektál egy jelenségre, eseményre.	5	Négy vagy több releváns kapcsolatot teremt a feladat szövegei között, ezeket képes más, a feladat szövegein túlmutató tartalomba helyezni a fogalmazásában.	25	5
<i>Összesen</i>				495	100

Az egystruktúrás szint jellemzői. Az írott szövegben van egy releváns kapcsolat egy példaszövegben belül, illetve két vagy három példaszöveg között, de a szöveg(ek) többi részére vonatkozóan az itemek (információelemek) már nem relevánsak, pontatlanok vagy ellentmondanak egymásnak. Az író gyorsan és röviden zárja le a fogalmazást, amelynek következtében leegyszerűsíti a témát, illetve a kérdés kifejtését (6. táblázat).

6. táblázat. Az egystruktúrás szintű műveletek példái a fogalmazásokban

Egystruktúrás műveletek	Példák a tanulók fogalmazásából
Meghatároz egy dolgot	<i>Kolumbusz Kristóf</i> egy olasz tengerész volt, aki Amerikát fedezte fel 1492-ben. A tengerészek útjaik során sokféle fűszert hoztak Európába, például borsot, szantált, fahéjat.
Azonosít egy dolgot	<i>Kolumbusz Kristóf</i> tengerészcsaládból született, ezért mindig is közel állt hozzá a hajózás és az a vágy, hogy új földrészeket fedezzen fel. <i>Armstrongot</i> és <i>Aldrint</i> is az új világok felfedezése készítette

A többstruktúrás szint jellemzői. Ezen a szinten a fogalmazások több releváns itemet (elemet/információt) tartalmaznak, de csak olyanokat, amelyek a példaszövegek alapján levonható következtetésekből származnak. Bár a szövegekben megjelenített kapcsolatok relevánsak, az itemkapcsolatok még szelektívek, nem alkotnak szorosabb kapcsolatot egymással; a lezárás gyors és formális (1. 1. melléklet).

A relációs szint megjelenése. A szövegek jellemzői ezen a szinten: több releváns kapcsolatot jelenít meg az írott szövegben úgy, hogy egy nagyobb egységbe illeszti vagy megpróbálja beilleszteni. Ehhez különböző műveleteken keresztül jut el a fogalmazó, például csoportosítással, összehasonlítással. Képes egy problémára rávilágítani kérdésfeltevéssel is. A szöveg lezárása határozott és megfelelően megalapozott következtetés (1. 2. melléklet).

A kiterjesztett tartalom szint megjelenése. Az ilyen szintűnek minősített fogalmazásokban a szöveg írója az adott szöveg(ek) tartalmát képes egy újabb tartalomba áthelyezni; általánosítást végez; rákérdez alapvetésekre. Gyakran bevonn olyan itemeket (adatok/információelemeket), amelyek az eredeti szövegnek nem alkották részét. A lezárás az adott szövegek tartalmához képest azokon túlmutat, eredeti gondolatot tartalmaz (1. 3. melléklet).

Összegzés és következtetések

Tanulmányunkban bemutattuk a megfigyelt, felfedezett, észlelt tanulási eredmény struktúráját (Structure of Observed Learning Outcome, SOLO), ami mutathatja a tanuló tudásának összetettségét és szervezettségét, valamint a teljesítményének fejlődését a különböző iskolai feladatokban. A SOLO taxonómia a nemzetközi gyakorlatban évtizedek óta széles körben elterjedt értékelési stratégia különböző tantárgyakban a tudásszervezettség és a tanulás eredményességének, hatékonyságának mérésére, például a természettudo-

mányos tantárgyakban, az informatikai tudás szervezettségében és a tanulók írott szövegeiben.

A taxonómia előzményei az 1960-as és az 1970-es évek kognitív pszichológiai törekvéseihez köthetők: a piaget-i fejlődéslélektani szakaszoktól függetlenül írja le a tanulói válaszok struktúráját és azok összetettségét, az elsajátított tudást/tanulást a minőségében, a mennyiségében és a mértékében jellemezhető. *Marton és Saljö* (1976), valamint *Biggs* (1979) a tanulás minőségét a felszíni és mély tudásban, a mennyiségét a tények/fogalmak ismeretében, a mértékét pedig az azonnali és az elhaéaszott felidézésben határozzák meg.

A taxonómiák közül a Bloom-féle a legelterjedtebb a nemzetközi és a hazai gyakorlatban, melynek átdolgozott változatát (*Anderson és mtsai*, 2001) összehasonlítva megállapítható, hogy a SOLO taxonómiában a kérdések és a válaszok különböző szinteken jelenhetnek meg, míg a Bloom taxonómiában a kérdések és a válaszok azonos szintűek. A SOLO taxonómiában a megértés minden szinten jelen van, ezzel szemben a Bloom-taxonómia elkülöníti a tudást az intellektuális képességektől, továbbá a SOLO taxonómiában a tanulói válaszok sokféle visszajelzést adhatnak a tanulói tudás struktúrájáról és szervezettségéről.

Az általunk végzett vizsgálat elsődleges célja az volt, hogy feltárjuk a tudás szervezettségének megnyilvánulási jeleit az írott szövegekben érettségi előtt álló tizenegyedikes gimnazisták körében. Ennek feltárására alkalmaztuk a SOLO taxonómiát. Az eredmények alapján az írott szövegekben a felszíni és a mély tudás megállapítása a SOLO taxonómia öt szintjével lehetséges, ugyanis mind az A, mind a B fogalmazásfeladatban elkülönülnek a tudásszervezettség szintjei. Egystruktúrás a megállapítás és a definiálás jelenik meg, ami egyszerű kognitív műveletek működését igényli, többstruktúrás szinten több információelem összekapcsolása jelenik meg, de nagyobb rendszerbe még nincs beágyazva, relációs szinten a több információelem összekapcsolódik, csoportosítás vagy analízis folyamatán keresztül egy viszonyrendszerben is elhelyeződnek az információelemek, a kiterjesztett tartalom szintjén már egy további, más tartalomba illeszkedik az információk csoportja.

Az írott szövegek szintekbe sorolása további lehetőséget is hordoz a felszíni és a mély tudás megállapítására: a *Bereiter* és *Scardamalia*-féle írásbeli szövegalkotás kognitív modelljének kontextusában az egy- és többstruktúrás megfeleltethető a tudáselmondás, a relációs és kiterjesztett tartalom pedig tudásátalakítás szintjének. A kutatás jelentősége abban is áll, hogy iránymutatásként szolgál a tanuló számára: miként juthat el a tudásszervezettség következő szintjére az írásbeli szövegalkotásban. Mivel a hazai kutatásokban alig vannak előzményei a jelen vizsgálatnak – mely a SOLO taxonómiát ilyen kontextusban először alkalmazta, és szintén először vizsgálta a tudásszervezettséget a fogalmazás összehasonlításában – az eredmények meggyőző voltát további hasonló vizsgálatokkal szükséges igazolni.

Irodalom

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P., R., Raths, J. és Wittrock (2001): *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman, New York.
- Atherton, J. S. (2005): Learning and teaching: solo taxonomy. <http://www.learningandteaching.info/learning/solo.htm>. Letöltés ideje: 2011. november 23.
- Bereiter, C. és Scardamalia, M. (1987): *The psychology of written composition*. L. Erlbaum Associates, Hillsdale. 19–37.
- Biggs, J. B. (1979): Individual differences in study processes and the quality of learning outcomes. *Higher Education*, **8**. 4. sz. 381–394. DOI: [10.1007/bf01680526](https://doi.org/10.1007/bf01680526)
- Biggs, J. B. és Collis, K. F. (1982): *Evaluating the quality of learning – the SOLO Taxonomy*. Academic Press, New York.
- Biggs, J. B. (1988): Approaches to learning and essay writing. In: Schmeck, R. R. (szerk.): *Learning strategies and learning styles*. New York Plenum Press, New York. 507–515.
- Biggs, (1999): Teaching for enhanced learning. *Higher Education Research and Development*, **18**. 1. sz. 54–76.
- Biggs, J. B. (2011): Teaching for quality learning at university. Bell and Bain Ltd., Glasgow. <http://www.ntu.edu.vn/Portals/96/Tu%20lieu%20tham%20khao/Phuong%20phap%20giang%20day/teaching%20for%20quality%20learning-j.biggs.pdf>. Letöltés ideje: 2011. augusztus 23.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. és Krathwohl, D. (1956): *Taxonomy of educational objectives: The cognitive domain*. McKay, New York.
- Buick, J. M., Building, A. és Road, A. (2010): Physics assasement and the development of taxonomy. *European Journal of Physics Education*, **2**. 1. sz. 12–27.
- Campbell, J., Smith, D. és Brooker, R. (1998): From conception to performance: how undergradutae students conceptualise and construct essays. *Higher Education*, **36**. 449–469.
- Convey, M. A., Gardiner, J. M., Perfect, T. J. Anderson, S. J. és Cohen, G. M. (1997): Changes in memory awareness during learning: the aquisition of knowledge by psychology undergraduates. *Journal of Experimental Psychology: General*, **126**. 393–413.
- Carey, S. és Spelke, E. (1994): Domainspecific knowledge and conceptual change. In: Hirschfeldm L. A. és Gelman, S. A. (szerk.): *Mapping the mind. Domain specificity in cognition and culture*. Cambridge University Press, Cambridge. 169–200. DOI: [10.1017/cbo9780511752902.008](https://doi.org/10.1017/cbo9780511752902.008)
- Cornett, J. W., Dziuban, C. D., Moskal, P. D. és Setényi, J. (1998): An evaluation of „Citizen in a Democracy”. („Polgár a demokráciában”) Országos Középiskolai Verseny, 1997–1998. Office of Educational and Research and Improvement. Washington DC. 15–46. ERIC: 450029. Letöltés ideje: 2011. szeptember 14.
- Creme, P. és Lea, M. R. (1997): *Writing at university: a guide for students*. Buckingham, Open University Press, Buckingham.
- Entwistle, N., Entwistle, A. és Tajt, H. (1991): Academic understanding and contexts to enhance it: a perspective from research on student learning. In: Duffy, T. M., Lowich, J. és Jonassen, D. H. (szerk.): *Designing environments for constructive learning*. Springer-Verlag, Berlin.
- Entwistle, N. (1995): Frameworks for understandingas experienced in essay writing and in reparing for examinations. *Educational Psychologist*, **30**. 1. sz. 47–54. DOI: [10.1207/s15326985sep3001_5](https://doi.org/10.1207/s15326985sep3001_5)
- Hattie, J. A. és Purdie, N. (1998): The SOLO model: Adressing fundamental measurement issues. In: Dart, B. és Boulton-Lewis, G. (szerk.): *Teaching and Learning in Higher Education*. ACER, Melbourne. 145–176.
- Hattie, J. A. C. és Brown, G. T. L. (2004): *Cognitive processes in asTTle: The SOLO taxonomy. asTTle Technical Report*, **43**. University of Auckland Ministry of Education, Auckland.

A tudás reprezentációjának vizsgálata a SOLO taxonómia alkalmazásával

- Hawkins, W. (1986): Evaluating LOGO: Use of the SOLO Taxonomy. *Australian Journal of Educational Technology*, 2. 2. sz. 103–109.
- Herbert, D. M. B. és Burt, (2001): Memory awareness and schematization: learning on schematization of knowledge. *Learning and Instruction*, 26. 1–12.
- Holmes, K. (2005): Analysis of Asynchronous Online Discussion Using the SOLO Taxonomy. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 5. 117–127.
- Hounsell, D. (1984): Essay planning and essay writing. *Higher Education Research and Development*, 3. 1. sz. 13–31. DOI: [10.1080/0729436840030102](https://doi.org/10.1080/0729436840030102)
- Lavelle, E. (1997): Writing style and the narrative essay. *British Journal of Educational Psychology*, 67. 475–482. DOI: [10.1111/j.2044-8279.1997.tb01259.x](https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1997.tb01259.x)
- Krathwohl, D. R. (2002): A revision of Bloom's taxonomy an overview. *Theory and Practice*, 41. 4. sz. 212–265. DOI: [10.1207/s15430421tip4104_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2)
- Lurija, A. R. (1973): *The working brain*. Penguin Psychological Series, London.
- Lurija, A. R. (1975): *Válogatott tanulmányok*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Marton, F. (1976): What does it take to learn? Some implications of an alternative view to learning. In: Entwistle, N. J. (szerk.): *Strategies for research and development in higher education*. Swets and Zeitlinger, Amsterdam. 244–257.
- Marton, K. és Säljö, R. (1976): On qualitative differences in learning: I outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46. 4–11. DOI: [10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x](https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x)
- Molnár Edit Katalin (2003): Az írásbeli szövegalkotás fejlődése. Vizsgálatok 10–17 évesek körében. Doktori Disszertáció. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Budapest.
- Nahalka István (2003): *Hogyan alakul ki a tudás a gyermekben?* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Nicolaou, I. és Conlon, E. (2011): What do final year engineering students know about sustainable development. *Dublin Institute of Technology, Year 2011*. <http://arrow.dit.ie/engineeducart/1>. Letöltés ideje: 2011. december 13.
- Peck, J. és Coyle, M. (1999): *The student's guide to writing: grammar, punctuation, and spelling*. Houndmills, Basingstoke and London, MacMillan, London.
- Prosser, M. és Webb, C. (1994): Relating the process of undergraduate writing to the finished product. *Studies in Higher Education*, 19. 2. sz. 125–138. DOI: [10.1080/03075079412331381987](https://doi.org/10.1080/03075079412331381987)
- Smith, D., Campbell, J. és Brooker, R. (1999): The impact of students' approaches essay writing on quality of their essays. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 24. 3. sz. 327–338. DOI: [10.1080/0260293990240306](https://doi.org/10.1080/0260293990240306)
- Stein, S. K. (1996): *Strength in Numbers*. John Willey and Sons.
- Whalley, J., Clear, T. Robbins, P. és Thompson, E. (2011): Salient elements in novice solutions to code writing problems. 13th Australian Computer Education Conference (ACE 2011), Perth, Australia. In: Hamer, J. és Raadt, de M. (szerk.): *Conferences in Research and Practice in Information Technology (CRPIT)*, 14., Perth, Australia.
- Wiggins, G. (1993): *Assessing student performance*. US: Jossey-Bass, San Francisco.
- Zhang, K. és Taker, S. (2011): Stimulating Critical thinking in a virtual learning community with instructor moderations and peer reviews. *Knowledge Management & International Journal*, 3. 4. sz. 534–547.

Mellékletek

I. melléklet. A többstruktúrárs szintű műveletek példái a fogalmazásokban

Többstruktúrárs műveletek	Példák a tanulók fogalmazásából
Definiál több dolgot (eseményt, jelenséget)	<p>A feladat: A XV. században a kereskedelem intenzíven kezdett fejlődni, amely annak volt köszönhető, hogy új tengeri útvonalakat fedeztek fel, például nyugat felé haladva elérték Amerika partjait is, ahonnan új árucikkeket tudtak szállítani. Később hódító céllal tették meg ezeket az utakat. Ma a Hold meghódítása az emberiség egyik célja. Ez készletti az embert minden esetben.</p> <p>B feladat: (Definiál egy dolgot:) „A második szöveg, ha úgy vesszük, az emberek, az emberiség általános véleménye a könyvről, a könyv szerepéről, használatáról.”</p> <p>(Összehasonlítást végez:) „Ezzel ellentétben Vörösmarty verse szembesít bennünket azzal, hogy a könyv maga valójában egy torz, emberek által eltorzított képet vetít elénk, ami sok esetben az igazság egy részét nem mutatja meg (könyv lett a rabnép, s gyávák köntöseből...)”</p>
Leír több dolgot (eseményt, jelenséget vagy egy dolog tulajdonságát), és ezeket összekapcsolja más ismeretekkel itemekkel/információkkal/ elemekkel is	<p>A feladat: „A tudomány állításain fellelkesülve, mint például a Föld gömbölyűsége, vagy a latin földtani könyvek tanulmányozásából szerzett ismereteit illetve a technika eredményeit felhasználva indult el a mesés Kelet felé az genovai tengerész. A tudomány tovább fejlődött, és más világok felfedezésére is vágyik. Ennek bizonyítéka, hogy 1969. július 20-án lépett először ember a Holdra. Ma már olyan fejlett technikai eszközök állnak az emberiség rendelkezésére, amellyel, lehetővé válhatnak olyan – eddig csak feltevések – lehetőségek a Holdon, amellyel meg tudjuk menteni a bolygónkat.”</p> <p>B feladat: „1844, a felvilágosodás, a reformok korszaka. S mit kíván a magyar nemzet? Szabadságot. Na, de hogyan? Számos neves költőt és író lehet felsorolni, akik kiálltak a nemzet mellett, biztatták és bátorították őket. De hogy is jutott el a néphez az üzenet? Hisz »könyv lett a rabnép...«”</p>
Felsorolást végez (listáz)	<p>A feladat: „Manapság is az embereket foglalkoztatja az új világok felfedezése, például az, hogy van-e élet a Marson, vagy a Holdon. A XX. században Neil Armstrong és Buzz Aldrin, a XV. században pedig Kolumbusz Kristóf, Vasco de Gama voltak azok, akik a Földön új helyeket fedeztek fel. Ez mindig is vágya volt az embereknek.”</p> <p>B feladat: „A könyvnyomtatás, a könyvek és a könyvtár fontosságát kérdőjelezi meg Vörösmarty, aki a könyvtárat «országok rongyá»-nak nevezi.”</p>

2. melléklet. A relációs szintű műveletek példái a fogalmazásokban

Relációs szintű műveletek	Példák a tanulók fogalmazásából
Összehasonlítást/ különbséget tesz	<p>A feladat: „Ahogyan Kolumbusz Kristóf a XV. században, ugyanúgy napjainkban is késztetést éreznek arra az emberek, hogy más helyeket is felfedezzenek. A Földön azonban már szinte minden helyet felfedeztek, így éppen ezért vágnak arra, hogy más égitesteket is meghódítsanak.”</p> <p>B feladat: „Míg Mihalik a könyvnyomtatást élteti és dicsőíti, »a kultúrához vezető út ajtója«-ként jellemzi, addig Vörösmarty a könyvek fontosságát kérdőjelezi meg: «Országok rongya! Könyvtár a neved.».</p>
Csoportosít	<p>A feladat: „Kétféle oka lehet annak, hogy mi az, ami készteti az embert ezekre a törekvésekre. Az egyik az, hogy megmentse a saját bolygónkat, a másik pedig az, hogy meghódítson más ismeretlen területeket. Az okok közül az elsőbe beletartoznak azok a jövőben valószínűleg bekövetkező események, amelyek várhatóan/előre láthatóan megváltoztatják az emberiség életkörülményeit/életlehetőségeit. A másik okok közé azokat a törekvéseket soroljuk, amelyek az emberiség ősi, kielégíthetetlen vágyai közé tartozik...”</p> <p>B feladat: „A két szöveg szemléletében közel ellentétes. A műfaji rendeltetésbeli különbségek miatt nehezen hasonlíthatók össze, mivel Vörösmartynál köztudottan didaktikus szándéka is volt irodalmával, Mihalik Gusztáv értekezése közelebb áll az objektív publicisztikához. Mindketten kiemelik a köznevelés problematikáját.”</p>
Analizál	<p>A feladat: „Ha azt feltételezik, hogy a Föld és a Hold valaha egy égitestet alkottak, akkor ma már lehet, hogy az infrastruktúra is más-képpen fejlődött volna.”</p> <p>B feladat: „Vörösmarty versében arról szól, hogy a könyv által az emberiség nagyon sokat haladt előre és sokat köszönhetünk a művészetnek. A múltban már annyian harcoltak az írásért, költők, bölcsek, írók, hogy nem szabad veszni hagyni az írást. A könyvnyomtatás kultúrája hosszú évtizedekre visszanyúlik, hiszen már a középkor végén az egyik legjelentősebb felfedezés és egyben találmány is volt. Mihalik Gusztáv szerint, és ebben Vörösmarty is egyetértett, hogy csakis ezzel a találmánnyal tud az emberiség előrehaladni.”</p>
Kapcsolatot keres más tartalommal is	<p>A feladat: „A XV. században ugyan nehéz volt a kereskedelmet lebonyolítani, mivel még nem nyitották meg a Szuezi csatornát, amely Afrikát kötötte össze Európával. Az új tengeri útvonalak új kikötők virágzását indította el, ilyen például Lisszabon és Amszterdam. Ma is keresik az új kereskedelmi útvonalakat, már nem a Földön, hanem a Marson, vagy a Holdon, vagy ki tudja. Azt már a sci-fi irodalom sem tudhatja...”</p> <p>B feladat: „E találmány hatott leginkább a társadalomra. Az ez előtti korokban a gondolatok elmúltak az emberekkel, vagyis a szájhagyomány útja kevésbé volt sikeres. A könyv megteremtette a kapcsolatot a korok és az emberek között, ezáltal jutottunk el a magas kultúrához.”</p>

2. melléklet folytatása

Relációs szintű műveletek	Példák a tanulók fogalmazásából
Kérdéseket tesz fel	<p>A feladat: Ma mit vinne magával Kolumbusz Kristóf a nagy felfedező útra? Lehet, hogy új menedéket keresne a Holdon?.../ „Nem tudni, mi lesz 20 vagy 50 év múlva. Lesz-e elég oxigén, víz, vajon a globális felmelegedés miatt elolvadnak-e a jégtablák és elárasztják-e a tengerparton lévő területeket?”</p> <p>B feladat: „Elgondolkozhatunk azon, hogy ma ki vállal felelősséget az írók gondolataiért?”/A fő kérdés az, amit Vörösmarty Mihály is felvet az idézett szövegben: „Ment-e a könyvek által a világ elébb? Meglepő módon a válasz nem egyértelmű.”</p>

3. melléklet. A kiterjesztett tartalom szintű műveletek példái a fogalmazásokban

A kiterjesztett tartalom műveleti	Példák a tanulók fogalmazásából
Elméletet alkot/állapít meg; előfeltevéseket tesz; általánosítást végez	<p>A feladat: „A nagy földrajzi felfedezések mellett az emberiséget más felfedezések is motiválhatták: csillagászati felfedezések, fizikai és kémiai felfedezések, valamint orvostudományi felfedezések. A Holdra szállás óriási előrelépést jelentett az emberiség történetében.”</p> <p>B feladat: „Az elmés gondolatok évtizedek múlva is ismertek és olvashatók lesznek. Ámbár itt is van hátrány, az analfabéták tömege, mivel ők lesznek az egyetlenek, akik nyom nélkül elenyésznek.”</p>
Reflektál	<p>A feladat: „Nagy esemény volt az első ember a Holdon, de 1969 július 20-a előtt is végeztek kutatásokat a Holddal kapcsolatban. Az első megfigyeléseket a XVII. században végezték, amelyek mégcsak távcsöves megfigyelések voltak.”</p> <p>B feladat: „Az egyenlőség eszméje azt hirdeti, hogy az egyén legnagyobb érdeme az embersége, pusztán léte, ehhez fűződő jogában pedig mindenkiel osztozik. Értékesebbnek találjuk Szophoklész egy kereskedőnél? A kérdésre csak újabb dilemmákkal válaszolhatunk. Mihalik már saját gondolati összegzéséhez is önellentmondásba kerül: a könyvek „nemesi szórakozást” adnak, az egyszerű embereknek. Felmerül a kérdés: ha e nemesi értékeket nemesi értelem szülte, méltó-e hozzájuk egy jobbágy szintű befogadó? Bárhogyan is értelmezzük a helyzetet, létezik még irodalmi kánon, ahol Vörösmarty feljebb áll, mint Mihalik.”</p>
Következtetéseket von le	<p>A feladat: „A Föld felszínének kutatása részben gazdasági, anyagi érdekből, részben tudományos érdeklődésből már évezredek óta megkezdődött. A 15-16. század, azaz a földrajzi felfedezések időszeke óta folyamatosan új részeket fedeztek fel bolygónkon. A legutóbbi 100 év folyamán az utolsó "fehér foltok" is eltűntek a Föld térképéről.”</p> <p>B feladat: „Valóban, a mai napig helytállóak a két férfi gondolatai. Manapság is, hiába az internet és a táblagépek, az okostelefonok korszakában az emberek szeretnek olvasni. Bár egyre kevesebbet olvasunk a régi kor íróitól, de manapság is töretlen sikernek örvendenek a könyvek.”</p>

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF KNOWLEDGE REPRESENTATION BY USING THE SOLO TAXONOMY

Henriett Pintér

The aim of this paper is to present an investigation of knowledge organization in written texts by using the SOLO taxonomy. Previous composition research focused on skill development and the representation of various linguistic means. We review the theoretical roots of the SOLO taxonomy, and discuss a few empirical studies. The main research question is how knowledge is represented in written texts. We analyzed 495 students' texts, then used the levels of the SOLO taxonomy to identify the organizational level of knowledge. The analysis revealed the following categories (SOLO levels): (1) uni structure (state, define), (2) multi structure (connect informations, list), (3) relational (more information in relational context), (4) extended abstract (content embedded in wider context). By using the SOLO taxonomy, we found evidence for the structural levels of knowledge in written texts. This is important in the assessment of written texts, a central issue in educational practice. Our empirical research is the first to attempt to explore knowledge representation of hungarian written compositions in educational context.

Magyar Pedagógia, 115(1). 19–45. (2015)
DOI: 10.17670/MPed.2015.1.19

Levelezési cím / Adress for correspondance: Pintér Henriett, Pető András Főiskola, H-1125 Budapest, Kútvölgyi út 6.