

Kádár Anett¹ – Farsang Andrea²

ÁLTALÁNOS ÉS KÖZÉPISKOLÁS TANULÓK FÖLDRAJZ TANTÁRGYHOZ KÖTHETŐ TÉVKÉPZETEI

ELMÉLETI HÁTTÉR

A gyermekek értelmező tanulási folyamatának vizsgálata több évtizedes múltra tekint vissza. Az 1970-es évektől kezdve különösen sokat vizsgálták azt, hogy a tanulók milyen előzetes ismeretanyaggal érkeznek az iskolába, ez az ismeretanyag hogyan változik, milyen magyarázatot adnak a gyerekek a hétköznapi élet különböző jelenségeire, és ezek a magyarázatok hogyan feleltethetők meg a ma elfogadott tudományos nézetekkel, illetve hogyan, milyen módon változnak az iskolai oktatás hatására. Ebbe a kutatási irányba illeszkedik bele, illetve innen indult ki a tévképzetek kutatása, amelynek külföldön hatalmas és dinamikus fejlődő szakirodalma van. Magyarországon viszont csupán az 1990-es évektől indult meg a tévképzetek vizsgálata, és ezen belül is a hazai szakirodalomban a földrajzzal kapcsolatos tévképzet-kutatás szinte teljesen hiányzik (Korom 1999, 2002, 2005).

MI A TÉVKÉPZET?

A tanulók előzetes, azaz az intézményes oktatás előtti ismereteinek, fogalmainak feltárása rendkívül fontos, ugyanis ezek segítségével képet alkothatunk arról, hogyan gondolkodnak a gyerekek, milyen fogalmi struktúrával kezdik meg egy adott tananyag feldolgozását. A gyerekeket születésüktől kezdve számos új inger veszi körbe. Napról napra új élményekkel gazdagodnak, egyre jobban megismerik az őket körülvevő világot. Megfigyelnek, kísérleteznek, előbb-utóbb kérdezni kezdenek, hogy kíváncsiságukat kielégítsék. Ezekből a tapasztalatokból kialakítanak egy belső kapcsolati rendszert, amelyet egy számukra koherens egészbbe rendeznek össze. Ezzel a saját megfigyeléseik alapján kialakított fogalomrendszerrel kerülnek be az óvodai, majd később az iskolai oktatásba, ahol hirtelen sok új tudáselemmel találkoznak, amelyeket valamilyen módon szintén megpróbálnak beépíteni a fogalmi hálójukba. (Korom 2002).

A gyerekek előismereteiben tehát előfordulnak olyan fogalmi rendszerek, amelyek egy adott természeti jelenséggel kapcsolatos saját megfigyeléseiken alapulnak, de koruknál és értelmüknél fogva ezt a jelenséget még nem helyesen értelmezik, és ezzel **tévképzet** alakulhat ki bennük. Mivel a gyerekek megfigyelnek és értelmeznek, az általuk így feldolgozott információkból egy bonyolult kapcsolati rendszert alakítanak ki, amely számukra teljesen logikus – még ha nem is mindig helyes. A tanítás és tanulás egyik célja e **belső fogalmi rendszer** sikeres átalakítása: az elfogadott tudományos ismeretek helyes rögzítése. A tanulás és tanítás sikerességének egyik kulcsa ennek az előfeltétel-tudásnak az ismerete (Ausubel 1968, idézi Korom 1999). Az iskolai oktatásnak ezt a kapcsolati rendszert kell gazdagítani, adott esetben felülről. Ez csak akkor működhet sikeresen, ha a tanuló is aktív részese a tanulási folyamatnak, és a maga belső rendszerét képes megváltoztatni, és az új tudáselemet megfelelően beépíteni. Ezt a tanulási folyamatot, illetve ennek eredményét nevezi a pedagógiai pszichológia fogalmi váltásnak. Ha ez nem történik meg, akkor mind a hagyományos iskolai oktatás megkezdése előtt, mind utána, akár a nem megfelelő oktatás hatására is kialakulhatnak és meg is maradhatnak tévképzetek (Korom 1999, 2002).

„Az iskolai tudás és a hétköznapi tapasztalat ellentmondásai” (2002) című művében *Korom Erzsébet* így határozza meg a tévképzet fogalmát:

„A *tévképzetek* (misconceptions) a gyerekek vagy akár felnőttek tudásába tartósan beépülő hibás elképzelések, a jelenleg elfogadott tudományos

¹ **Kádár Anett:** *Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék*
E-mail: kdr.anett@gmail.com

² **Farsang Andrea:** *Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék*
E-mail: farsang@geo.u-szeged.hu

nézetekkel össze nem egyeztethető fogalmak, fogalomrendszerek, a környezet egyes jelenségeiről alkotott modellek, amelyek mélyen gyökereznek és a tanításnak is ellenállnak (Korom 2002, 139).”

Későbbi példákból láthatjuk azt, hogy eredetük nagyon sokféle lehet, származhatnak saját megfigyelésből, mítoszokból, népmesékből, szülőktől, a médiából, a hétköznapi nyelv és az oktatás nyelvhasználata közötti eltérésekből, de még tanároktól és tankönyvekből is. Számos esetben megfigyelték azt is, hogy a gyerekek vilásképe hasonló fejlődésen megy át, mint ami a tudomány fejlődésére volt jellemző (Korom 2002), adott esetben egy kisgyermek saját megfigyelései alapján joggal gondolhatja, hogy a Föld lapos, ahogy azt az emberek például a középkori Európában hitték. Tanárként azt is tapasztalhatjuk, hogy diákjaink egy éppen aktuális mozifilm hatására „vallanak” olyan „tudományos” nézeteket, amelyek épp nem tudományosak, viszont olyan meggyőző és tetszetős módon mutattak be például egy földrajzi jelenséget, hogy az sokkal meggyőzőbbnek bizonyult, mint a tankönyv.

A tévképzetek főbb tulajdonságai a következők:

- **stabilak**, nehezen változtathatók meg;
- sokszor hasonlítanak korai, de azóta **megdőlt tudományos elméletekre** (pl.: a Föld a világmindenség középpontja);
- egy-egy adott jelenségre, folyamatra vonatkoznak, nem feltétlenül alkotnak jól szervezett rendszert, éppen ezért **a gyerekek tudásában bárhol fellelhetők**;
- kialakulásukat és elterjedésüket **nem vagy csak mérsékelten befolyásolja a tanulók kora, neme és képessége**, a legrosszabb tanulótól a legjobb tanulóig bárki „rendelkezhet” saját tévképzet-gyűjteménnyel;
- mivel **mélyen gyökereznek, a tanulást gátolhatják**;
- **hagyományos mérési eszközökkel**, például feleletválasztós tesztekkel **nem lehet őket feltérképezni**, mert a diákoknak a megtanultakat egyszerűen „csak” vissza kell adniuk egy minta alapján, nem pedig alkalmazniuk kell azokat, így a tévképzetek is rejtve maradnak;
- nem egyszerűen rosszul megtanult vagy hiányos tárgyi tudásra utalnak (Korom 2002).

Ez utóbbi két jellemző miatt a tévképzetek feltérképezése nem történhet hagyományos módszerekkel, nagyon fontos például, hogy hiányzó tárgyi tudást ne azonosítsunk tévképzetként. Éppen ezért érdemes olyan módon végezni a tévképzetek feltérképezését, hogy a feladatokat ne iskolai tesztként prezentáljuk a gyerekeknek, hanem hétköznapi életből ismert problémákon keresztül próbáljuk megközelíteni a témát oly módon, hogy a feladatok a gyermeki tudás és a tudományos tudás közti megfelelések vizsgálatára legyenek alkalmasak (Korom 1999, 2002, 2005).

A VIZSGÁLAT CÉLJA

Kutatásunk fő célja olyan mérőeszköz elkészítése és tesztelése volt, amelyet a földrajz tantárgyhoz kapcsolódó tévképzetek feltérképezésére lehet használni. A pilot-kérdőívek elkészítéséhez két témakört választottunk ki: a Föld belső szerkezetét és a globális felmelegedést. Feltételezéseink szerint mindkét tananyag „melegágya” lehet különböző tévképzetek kialakulásának, de ezek a tévképzetek különböző forrásokon alapulhatnak. A Föld belső szerkezetét nem tudjuk közvetlen úton megfigyelni, nincs annyira a köztudatban, és viszonylag elvont téma, nehezebben vizualizálható. A globális felmelegedés következményeit ellenben közvetlenül tapasztalhatjuk, a média révén a hozzá kapcsolódó kutatások erősen beágyazódtak már a köztudatba. Földrajzórán azonban mindkét témakör megtanítására körülbelül azonos idő jut.

Jelen vizsgálat célja az volt, hogy egy pilot-kérdőív segítségével előzetesen tájékozódjunk a következőkről:

- A kidolgozott feladatok alkalmasak-e tévképzetek feltérképezésére? Érthetően és az adott korcsoportok feltételezett tudásszintjének megfelelően fogalmaztuk-e meg a

kérdéseket?

- Milyen tévképzeteket hoz elő a feladatsor?
- A kérdőív feladatai alkalmasak-e kvalitatív és kvantitatív adatelemzésre?
- Milyen módszerekkel lehet számszerűsíthetővé tenni a kapott válaszokat?
- Mely kérdéseket kell megváltoztatni és hogyan?
- Szükséges-e más típusú feladat alkalmazása (is)?
- Milyen egyéb háttérváltozók figyelembevételére van még szükség?

A VIZSGÁLAT MÓDSZEREI

Az előzetesen áttekintett szakirodalmi adatok alapján megállapítottuk, hogy a tévképzetekkel és a fogalmi váltással kapcsolatos kutatások többségében kvalitatív értékelésen alapulnak. Ez azt jelenti, hogy kismintás vizsgálatok folytak, az adatfelvétel módszerei és a kapott adatok kiértékelése pedig különböző kvalitatív módszerekkel történt. Ennek oka a tévképzetek definíciójában és jellemzőiben rejlik. A tévképzetek feltérképezése ugyanis nem történhet hagyományos, iskolai mérőeszközökkel, hanem olyan módszerrel kell azokat felszínre hozni, amely a megtanult információt a hétköznapi életben alkalmazva hívja elő (Korom 2002). Ha hagyományos értelemben vett tesztet adunk a diákoknak, akkor azzal befolyásoljuk a válaszaikat, így nem kapunk információt arról, vajon bizonyos fogalmak, modellek valóban jól, használható módon rögzültek-e. Ha a válaszokat azonban saját szavaikkal kell megfogalmazniuk, akkor a szakirodalom és feltételezéseink szerint a fókusz máris változik: itt ugyanis elméletileg a hosszú távú memóriájukban rögzült tudásukra és a hozzájuk kapcsolódó kapcsolatrendszerre van szükség a válasz megalkotásában. Tehát ezek a válaszok már alkalmasak lehetnek tévképzetek feltárására. Ezek azonban meglehetősen szubjektív képződmények, értékelésük is az, továbbá kismintás adatfelvétel esetén nem tudunk nagy biztonsággal mintákat, feltételezett forrásokat kimutatni. Emiatt érezzük indokoltnak egy kevert metodológiájú kutatás lefolytatását.

ADATFELVÉTEL ÉS MINTA

Vizsgálatunkban öt kiskunhalasi osztály vett részt. A résztvevő osztályok létszáma, iskolája és az adatfelvétel időpontja az első táblázatban tekinthető meg.

1. táblázat: A pilot-felmérésben résztvevő osztályok adatai

Évfolyam	Iskola	Osztály	Létszám	Adatfelvétel időpontja
harmadik	Felsővárosi Általános Iskola	3. c	27 fő	2012-03-28
ötödik	Felsővárosi Általános Iskola	5. c	29 fő	2012-03-28
hetedik	Bibó István Gimnázium	6/1. (7.) ³	30 fő	2012-03-06
kilencedik	Bibó István Gimnázium	9. a	26 fő	2012-03-01
tizenegyedik	Bibó István Gimnázium	11. b	27 fő	2012-03-13

A felvételezés időpontjában az osztályok egyik fele a Föld belső szerkezetével kapcsolatos kérdőívet töltötte ki, a másik fele pedig a globális felmelegedésre vonatkozó feladatsort oldotta meg. Így átfogó képet kaptunk arról, hogyan felel meg a feladatlap a vizsgálatunk céljában megfogalmazott kérdéseknek.

A PILOT-FELMÉRÉS

Mivel a tévképzetek feltárása elsősorban **kvalitatív** módszerekkel értékelhető válaszokat

3 Hatosztályos gimnáziumi évfolyam.

eredményez, olyan feladatlapokat szerkesztettünk, amelyek az adott témakört két különböző módon tárják fel. A kétféle típusú adatgyűjtéssel az volt a célunk, hogy a szubjektív értékelésből adódó hibák lehetőségét csökkentsük: azaz valóban tévképzeteket tárjunk fel. Így a különböző csoportokkal és a kétféle típusú adatgyűjtéssel **adat- és módszer-triangularizációra** volt lehetőségünk, amely kevert metodológiájú kutatások esetén a vizsgálat megbízhatóságának szempontjából nagyon fontos.

A feladatlapok felépítése mindkét témakör esetében azonos volt. Az első rész egy szóasszociációs feladat volt. A harmadik és ötödik osztályosok három-három, a hetedik, kilencedik és tizenegy osztályosok hat-hat fogalompárra asszociálhattak hívófogalmanként egy-egy percig. A második rész nyitott kérdéseket tartalmazott, ahol a szóasszociációkkal már részben feltérképezett fogalmakat, jelenségeket kellett a tanulóknak saját szavaikkal elmagyarázniuk, illetve adott kérdés esetében azt ábrázolniuk is kellett vagy lehetett. A nyitott kérdések megfogalmazásánál törekedtünk arra, hogy a kérdések olyan földrajzi alapfogalmakra és jelenségekre irányuljanak, amelyeknek egyrészt az alapműveltség részeivé kell(ene) válniuk a közoktatásban eltöltött idő végére, másrészt saját megfigyelésre, információszerzésre is épültek, tehát nem marginális, hanem hétköznapi témák és érdekességek is voltak. A harmadikosok és az ötödikesek kérdőíve itt is kevesebb kérdést tartalmazott – szám szerint ötöt –, a többi korcsoporté pedig további hármat, összesen nyolcat-nyolcat. A kérdőívnek volt egy harmadik része is, amely különböző háttér-információk gyűjtésére irányult. Ezzel azt szerettük volna kideríteni, mi határozza a diákok tanulását, valamint milyen összefüggés fedezhető fel különböző háttér-információk és a tévképzetek megjelenése között. A feladatlap kitöltésére negyvenöt perc állt rendelkezésre.

AZ ADATOK ELEMZÉSE

Az általunk megvalósított pilot-felmérés egy **megalapozott elmélet** (grounded theory) típusú, **kevert metodológiájú kutatás**, ahol az adatgyűjtés és azok kiértékelése adat- és módszer-triangularizációval történik. Az adatok (válaszok) többféle forrásból (esetünkben többféle korcsoporttól és két, egymáshoz kapcsolódó feladatsorból) származnak, és azok kiértékelése többféle módszerrel történik.

A SZÓASSZOCIÁCIÓS FELADATSOR

A szóasszociációk elemzésekor két módszert használtunk. Az egyik a képzettársítások **Garskof-Houston-féle kapcsolati együtthatóval** ($RC = relatedness\ coefficient$) történő vizsgálata, a másik pedig a **szófelhők** szerkesztése és kiértékelése.

A Garskof-Houston-féle kapcsolati együttható alkalmazásával a hívófogalmak és azok közös asszociációi közötti kapcsolat erősségét határozhatjuk meg. A kapcsolati együtthatókat minden résztvevőre és fogalompárra külön kell kiszámolni, majd ezen eredmények alapján az egész csoportra vonatkozó átlagos együttható számítható ki minden egyes fogalompár esetén. Végül a hívófogalmak rendszerét gráfon lehet ábrázolni, amely azt mutatja meg, milyen erős a kapcsolat a hívófogalmak és közös asszociációik között. Ha minden résztvevőre külön kiszámoljuk a kapcsolati együttható értékét, akkor azokból az egész csoportra vonatkoztatható átlagos kapcsolati együttható is kiszámolható minden fogalompár esetén. A módszer hátránya, hogy arra nem ad magyarázatot, mi az összefüggés a hívófogalmak és azok asszociációi között (Kluknavszky-Tóth 2009).

A Garskof-Houston-féle kapcsolati együtthatót azonos és eltérő számú asszociációk esetén is lehet használni bizonyos módosításokkal. Mind azonos, mind eltérő számú asszociációk esetén először rangszámmal látjuk el az asszociációkat:

- azonos számú asszociációk esetén a hívófogalom kapja a legmagasabb rangszámot, majd ezek a számok egyesével csökkennek az utolsó szóig, amely az egyes rangszámot kapja;
- eltérő számú asszociációk esetén először a hosszabb láncot látjuk el rangszámmal, de oly módon, hogy az utolsó asszociáció a kettes rangszámot kapja, majd a rövidebb lánc hívófogalma a hosszabb lánc hívófogalmának értékét kapja, és innen rangsorolunk eggyel csökkenő ütemben. Eltérő számú asszociációk esetén azért kapnak az első

fogalmak azonos rangszámot, mert elméletileg egy rövidebb asszociációs lánc első tagja is ugyanolyan jelentőségű, mit egy hosszabb lánc első tagja (Kluknavszky és Tóth 2009).

Rangsorolás után mindkét lánc közös asszociációi között megjelöljük a közös fogalmakat, és a képlet segítségével kiszámoljuk a kapcsolati együttható mértékét, amelyet egy, a vizsgálatunkból vett példával szemléltetünk az alábbiakban (11. osztály). A 2. táblázatban látható az üvegházhatás és globális felmelegedés fogalompár asszociációi és rangszámai.

2. táblázat Példa a Garskof-Houston-féle kapcsolati együttható (RC) kiszámolására eltérő számú asszociáció esetén

Asszociációk	Rang	Asszociációk	Rang
Üvegházhatás (hívófogalom A)	9	Globális felmelegedés (hívófogalom B)	9
globális felmelegedés	8	üvegházhatás	8
éghajlatváltozás	7	O ₃	7
meleg	6	CO ₂ -kibocsátás	6
O ₃	5	hőmérséklet- emelkedés	5
szennyezés	4	éghajlatváltozás	4
		olvadás	3
		tengerszint- emelkedés	2

A kapcsolati együtthatót az alábbi képlet segítségével számolhatjuk ki:

$$RC = \frac{\bar{A} \cdot \bar{B}}{\sum n^2 - 1}$$

A képletben a A és B jelzik a közös asszociációk rangszámait, amelyeket összeszorzás után össze kell adni, majd a kapott összeget el kell osztani a közös rangszámok négyzeteinek összegével, így kapjuk meg a kapcsolati együtthatót.

$\bar{A} = [9 \ 8 \ 7 \ 5] \rightarrow$ közös asszociációk rangszámai

$\bar{B} = [9 \ 8 \ 7 \ 4] \rightarrow$ közös asszociációk rangszámai

$n = 9 \rightarrow$ rangszám

$$RC = \frac{9 \cdot 9 + 8 \cdot 8 + 7 \cdot 7 + 5 \cdot 4}{9^2 + 8^2 + 7^2 + 6^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2}$$

$$RC = 0,75$$

A Garskof-Houston-féle kapcsolati együttható értéke 0 és 1 közé eshet. Minél nagyobb értéket kapunk, annál szignifikánsabb a kapcsolat a két fogalom között a vizsgálatban résztvevő személy gondolkodásában (Kluknavszky és Tóth 2009).

A szóasszociációk egy másfajta, vizuálisan látványosabb reprezentációja a szófelhők

készítése. A Wordle on-line szoftver alkalmazásával a hívófogalmak asszociációinak rendszere jelenik meg aszerint, milyen gyakran fordulnak elő egyes asszociációk egy adott csoport összes asszociációján belül.

Előzetes eredményeink alapján mindkét módszer alkalmas a tanulók tudásszerkezetének vizsgálatára, arra azonban nem adnak magyarázatot, miért pont ezek a társítások jelennek meg az egyes tanulók asszociációiban. A nyitott kérdésekre azért van szükség, hogy a fogalmak mögötti tudás kapcsolatrendszerét feltárjuk, és a képzettársításokban megjelenő, tévképzetre utaló párok megjelenésére magyarázatot kapjunk.

A NYITOTT KÉRDÉSEK

A nyitott kérdésekre adott válaszok értékelésének elméleti alapja a megalapozott elmélet (*grounded theory*). A tanulók válaszainak minőségi vizsgálatában a 3. táblázatban összefoglalt kódolási rendszert alkalmaztuk:

3. táblázat A nyitott kérdésekre adott válaszok kategorizálása (Abraham, Grzybowski, Renner és Marek 1992 nyomán, idézi Korom 1999)

A megértés szintje	A pontozás kritériumai	A válasz pontértéke
Nincs válasz	<ul style="list-style-type: none"> • Üres lap • „Nem tudom.” • „Nem értem.” 	0 pont
Nincs megértés	<ul style="list-style-type: none"> • A kérdés megismétlése. • Nem a tárgyhoz tartozó, értelmetlen válasz. • A tapasztalat megismétlése. 	1 pont
Tévképzet	<ul style="list-style-type: none"> • A válasz logikátlan és helytelen információt tartalmaz. 	2 pont
Részleges megértés tévképzettel	<ul style="list-style-type: none"> • A válaszok jelzik az adott fogalom megértését, de tartalmazznak olyan állításokat is, amelyek tévképzetre utalnak. 	3 pont
Részleges megértés	<ul style="list-style-type: none"> • A válaszok a helyes válasz elemei közül legalább egyet tartalmazznak, de nem az összeset. 	4 pont
Teljes megértés	<ul style="list-style-type: none"> • A válaszok a helyes megoldás összes elemét tartalmazzák. 	5 pont

AZ ATTITŰD-TESTT

A kérdőív harmadik részét alkotó attitűd-tesztet háttér-információt gyűjtöttünk, amellyel elsődleges célunk az volt, hogy a tévképzetek kialakulásának lehetséges forrásait beazonosítsuk.

EREDMÉNYEK

KVALITATÍV ADATÉRTÉKELÉS

Minden osztályban az osztály egyik része a globális felmelegedésre vonatkozó kérdőívet töltötte ki, az osztály másik fele pedig a Föld belső szerkezetére vonatkozó kérdőívet. A 4. táblázatban látható, melyik osztályban milyen megoszlásban töltötték ki a kérdőíveket.

4. táblázat A kitöltött pilot-kérdőívek számának megoszlása osztályonként

Osztály	Globális felmelegedés	A Föld belső szerkezete	Összesen
3.c	13	14	27
5.c	14	15	29
6/1. (7.)	15	15	30
9.a	14	13	26+1 ⁴
11.b	15	12	27

SZÓASSZOCIÁCIÓK

Az üvegházhatás és a globális felmelegedés fogalompár esetében a teljes csoportra kiszámított kapcsolati együttható (RC) a következőképpen alakult: 3. és 5. osztályban az együttható értéke 0, azaz a két csoport asszociációiban még nincs összefüggés a két jelenség között. 7. és 9. osztályban a kapcsolati együttható értéke 0,15, amely gyenge kapcsolatra utal, 11. osztályban pedig 0,45 ez az érték, amely egy közepesen erős kapcsolatot jelez a két fogalom között. Ezek alapján feltételezhetjük, hogy 11. osztályra bekövetkezik az adott jelenségek és fogalmak konszolidációja.

Következő lépésben az egyes csoportok szófelhőit elemeztük. A globális felmelegedésre adott asszociációk alapján az alábbi szófelhőket szerkesztettük (1. ábra – 5. ábra).



1. ábra A 3. osztályosok globális felmelegedésre adott asszociációi alapján szerkesztett szófelhő

4 Egy tanuló mindkét kérdőívet kitöltötte.



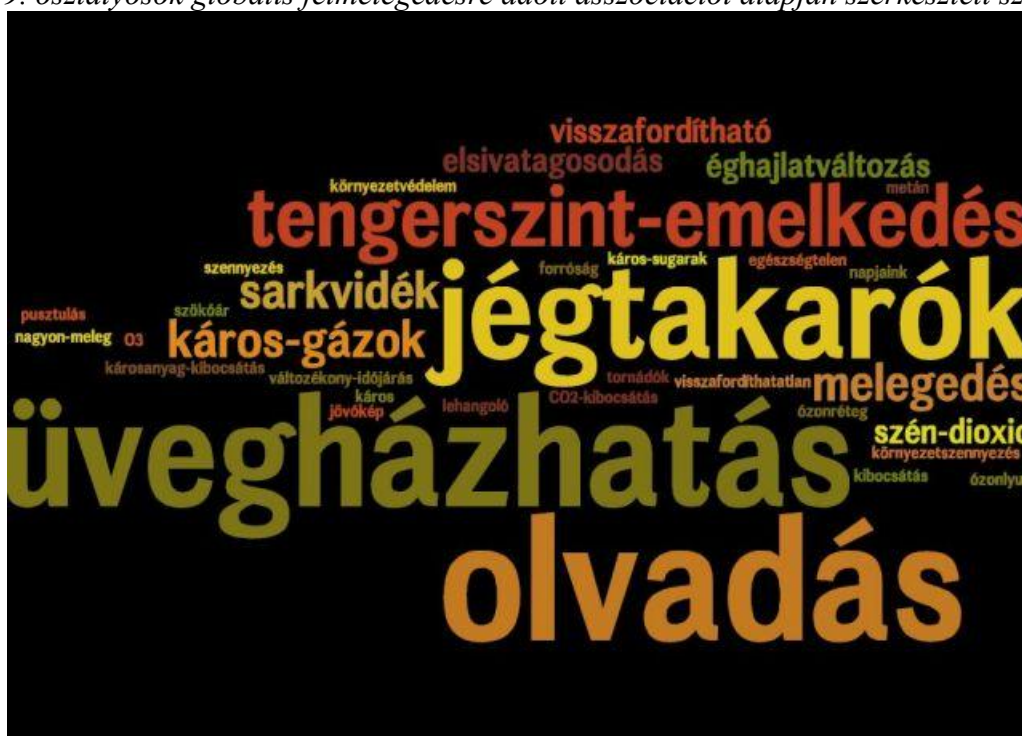
2. ábra Az 5. osztályosok globális felmelegedésre adott asszociációi alapján szerkesztett szófelhő



3. ábra A 7. osztályosok globális felmelegedésre adott asszociációi alapján szerkesztett szófelhő



4. ábra A 9. osztályosok globális felmelegedésre adott asszociációi alapján szerkesztett szófelhő



5. ábra A 11. osztályosok globális felmelegedésre adott asszociációi alapján szerkesztett szófelhő

A szófelhők elemzése alapján azt állapítottuk meg, hogy az életkorral együtt nő az adott fogalomhoz társított asszociációk száma, és egyre nagyobb gyakorisággal fordulnak elő olyan kifejezések, amelyeket földrajzórán tanulnak. Ezek jól jelzik az egyes korcsoportok tudásának elmélyülését. A legnagyobb asszociációsűrűséget a 7. osztályosok produkálták, majd 11. osztályra a szófelhőkön is megfigyelhető a tudásszerkezet letisztulása és konszolidációja. Ugyanakkor minden szinten megjelenik néhány olyan fogalom, amelyek esetleg tévképzetre utalhatnak, ilyen az ózonréteg, illetve az ózonlyuk. Azt is jól szemléltetik a szófelhők, hogy az asszociációk egy része olyan, a köztudatban is erőteljesen jelenlévő témákat tartalmaz, amelyek megjelenése, illetve dominanciája tulajdonítható a különböző médiák által gyakran említett folyamatok reprezentációjának is, nemcsak az iskolai oktatásnak. Ilyen a jégtagarók olvadása, a tengerszint emelkedése és az üvegházhatás.



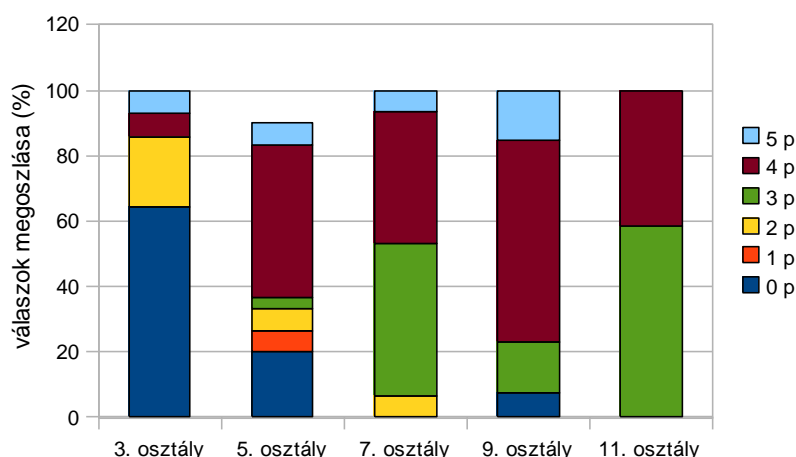
6. ábra A 11. osztályosok földrengés szóra adott asszociációi alapján szerkesztett szófelhő

A 11. osztályosok földrengés szóra adott asszociációiban (6. ábra) döntő többséggel a pusztítás, károk, halál és Japán szavak jelentek meg, az iskolában elsajátított tudást jelző fogalmak kisebb gyakorisággal fordulnak elő. A feladatlap kitöltésének idejében volt a fukushimai katasztrófa egyéves évfordulója, és a tanulók asszociációi egyértelműen a média hatását tükrözik.

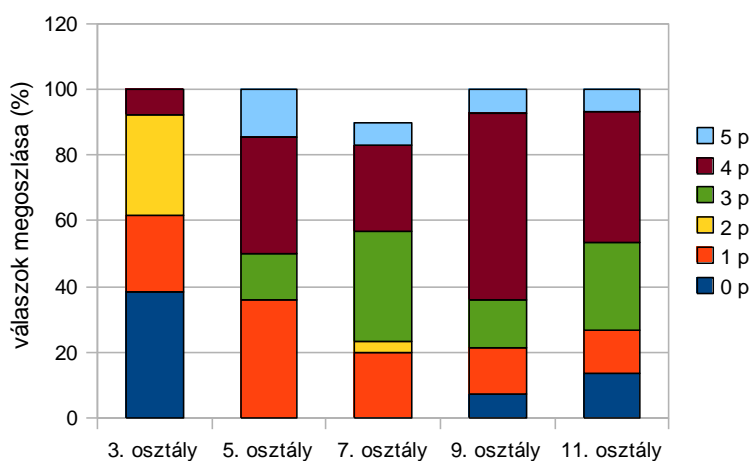
NYITOTT KÉRDÉSEK

A harmadikosok és az ötödikesek feladatlapja öt-öt, a felsőbb évfolyamok kérdőíve nyolc-nyolc nyitott kérdést tartalmazott, amelyeket a szóasszociációs feladatsor hívófogalom-párosaival összhangban fogalmaztunk meg. A kérdésekre adott válaszokat a módszereknél ismertetett kategorizálási táblázat alapján kódoltuk. Mivel a válaszok részletes elemzésére ebben a cikkben nincs lehetőségünk, az alábbiakban néhány kiragadott példát mutatunk be.

Mindkét feladatsorban szerepeltek olyan kérdések, amelyeket minden korosztálynak ugyanúgy tettünk fel. Az egyik kérdés arra vonatkozott, hogyan melegíti fel a Nap a Földet, a másik arra, hogyan keletkeztek a hegységek. Az évfolyamonkénti és témánkénti megoszlások a 7. és 8. ábrákon láthatók. Sárga színnel jelöltük a tévképzeteket, zölddel a tévképzetet ugyan tartalmazó, de részleges megértést is mutató válaszokat.



7. ábra A „Hogyan keletkeztek a hegységek?” kérdésre adott válaszok kategorizálása 11. osztályban

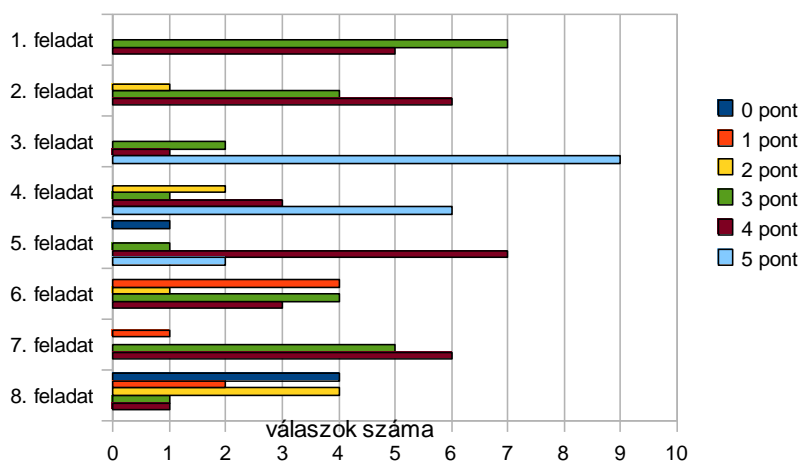


8. ábra A „Hogyan melegíti fel a Nap a Földet?” kérdésre adott válaszok kategorizálása 11. osztályban

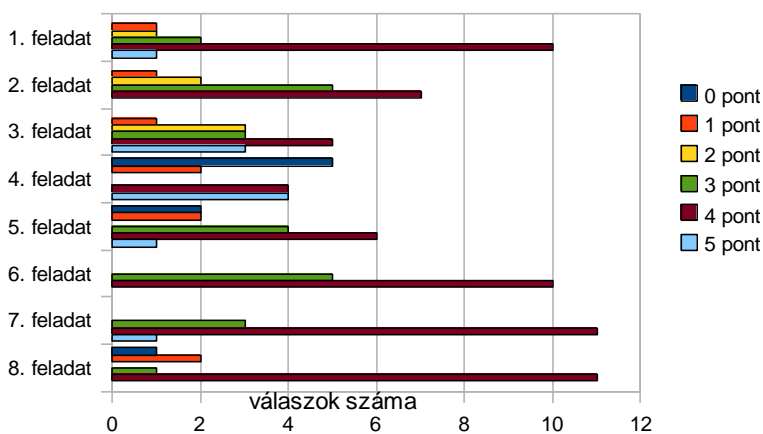
A „Hogyan melegíti fel a Nap a Földet?” és a „Hogyan keletkeztek a hegysek?” kérdések esetében érdekes megfigyelni a tévképzetek és a részleges megértés tévképzettel kategóriáinak válaszait (7. és 8. ábra). A Föld felmelegedésére adott válaszok elemzésénél látható volt, hogy a legfiatalabb korosztálynál azon tévképzetek (sárga szín) voltak túlsúlyban, amelyek saját megfigyelésen alapultak. A harmadikosoknál a globális felmelegedés témakörben négy esetben azonosítottuk a **geocentrikus világméretet**, amelynek megjelenése egybevág a tévképzetek azon tulajdonságával, miszerint a tévképzetek gyakran olyan állítások, amelyek korábbi, azóta már megdőlt tudományos világnézetekhez hasonlítanak. Az ilyen és ehhez hasonló tévképzeteket említi a szakirodalom **prekonceptióként**. Később, az ismertek bővülésével ez a tévképzet eltűnik, viszont jelentősen megnő a részleges megértés tévképzettel kategóriájú válaszok mennyisége, ahol az esetek túlnyomó többségében a tanulók az ózonpajzsot hozzák összefüggésbe a Föld felmelegedésével.

A hegysek keletkezése kérdés helyes megválaszolása lemeztektonikai alapismereteket feltételez, amellyel – tanított tankönyvtől függően – legkorábban ötödik osztályban találkozhatnak a gyerekek, hetedik osztályban pedig a téma részletesebb tanítása nélkül már gyakran szerepelnek lemeztektonikával kapcsolatos kifejezések. Harmadik osztályosoknál **saját megfigyelésen** alapuló tévképzet az az elképzelés, miszerint a hegyek jégből keletkeznek, mégpedig oly módon, hogy először csak egy kis jégtömb található valahol a Föld felszínén, amelyhez folyamatosan egyre több hó és jég fagy, és végül hegygé nő. Ötödik és hetedik osztályban a **wegeneri-szemlélet** azonosítható be tévképzetként, miszerint „a földrészek összeérésénél” alakulnak ki a hegyek. Kilencedikre eltűnnek a tévképzetek, de továbbra is nagy számban kapunk részleges megértés tévképzettel, illetve részleges megértés kategóriájú válaszokat. Tizenegyedik osztályban pedig csak részleges megértés tévképzettel, illetve részleges megértés típusú válaszok találhatók, amelynek valószínűleg az az oka, hogy addigra tisztul le és konszolidálódik a tananyag, ahogy azt a szóasszociációk is jelezték; a teljes megértést jelző válaszok viszont hiányoznak, amelynek egy lehetséges oka az, hogy aktívan már nem foglalkoznak földrajzzal, tudásuk az idővel egyre inkább elhalványul, csak a törzsanyag marad meg. A Föld belső szerkezete tananyagban gyakran előforduló tévképzetet eredményezett a tévesen használt **felgyűrődés** szó, amelyre 7. osztálytól kezdve találtunk példát.

Ha a tizenegyedik osztályosok válaszait nézzük meg részletesebben, meglepő dolgokra bukkanunk. A kérdőív megírásának időpontjában pár fő (a faktosok) kivételével már senki sem tanult földrajzot körülbelül kilenc hónapja. A nyitott kérdésekre adott válaszaik kategorizálása a 9. és 10. ábrákon látható.



9. ábra A 11. osztályosok nyitott kérdésekre adott válaszainak kategorizálása a Föld belső szerkezete témakörben



10. ábra A 11. osztályosok nyitott kérdésekre adott válaszainak kategorizálása a globális felmelegedés témakörben

A globális felmelegedés témakörben a legtöbb tévképzetet (sárga szín) eredményező kérdés a „Miért van nyáron hűvösebb, ha borús az idő?” volt, amelyre annak ellenére érkezett saját megfigyelésen alapuló válasz, miszerint „ténen a Nap távolabb van a Földtől” (ergo nyáron közelebb), hogy ez kilencedik osztályban törzsanyag. A Föld belső szerkezete témakörben pedig a Föld mágneses mezejének kialakulásának magyarázata jelentette a legtöbb gondot, itt a napkitörések, az ősrobbanás és a gömbhéjakat összetartó vonzóerő egyaránt megjelent tévképzetként. A Föld mágneses mezejét ugyan tanítjuk kilencedik osztályban, de nem olyan mélységben, mint a például a lemeztekonikát (1., 5., és 7. kérdések, amelyeknél látható, hogy egy kivételével sehol sem születtek csak tévképzetet tartalmazó válaszok).

Általánosságban véve elmondható, hogy a globális felmelegedés témakörben az egyszerűnek, mindennapinak tűnő kérdések vezettek a legtöbb tévképzethez vagy részleges megértéses tévképzethez, míg a Föld belső szerkezeténél a specifikusabb, a tanórákon épp hogy csak említésre kerülő részek jelentettek problémát. A köztudatban erőteljesebben jelenlévő, mindennapjainkban is jobban megfigyelhető globális felmelegedés témakörben kevesebb a tévképzet, illetve a részletes megértés tévképzettel, a részleges megértést tükröző válaszok aránya

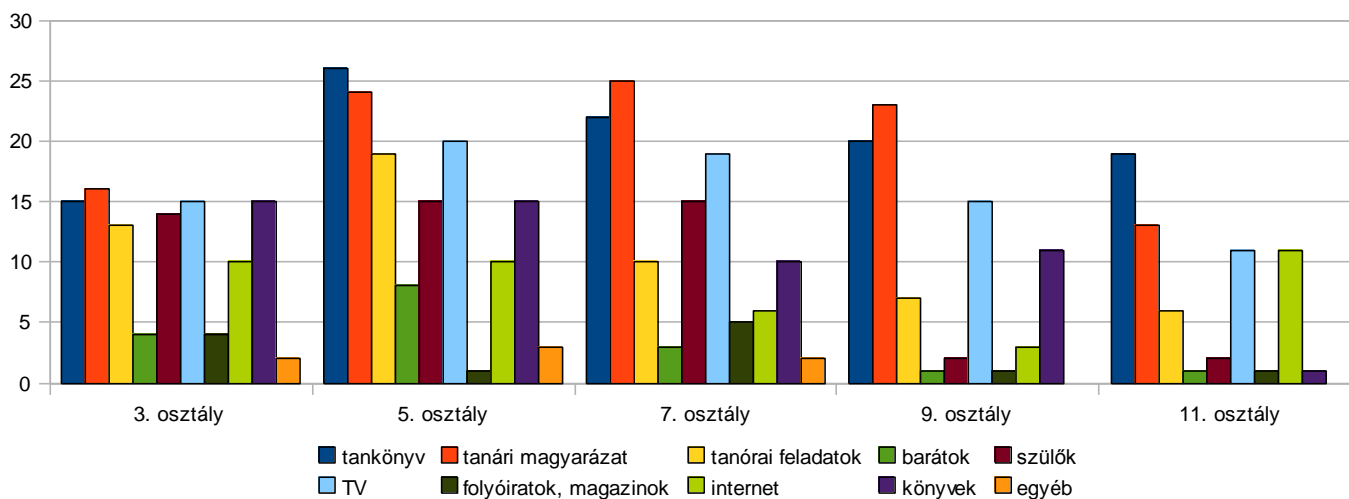
pedig kiemelkedően magas. Az elvontabb, nehezebben megtapasztalható Föld belső szerkezete témakör relatíve több tévképzetet és részleges megértéses tévképzetet tartalmazó választ eredményezett, de a teljes megértést tükröző válaszok aránya is jelentősebb, mint a másik esetben, amely jelezheti azt, hogy a tanítás során elsajátított ismeretet később kevesebb külső hatás éri például a média részéről.

HÁTTÉRVÁLTOZÓKKAL VALÓ ÖSSZEFÜGGÉS

A háttérváltozókkal való összefüggések közül jelen cikk terjedelme miatt a természettudományos ismeretek forrásait emeljük ki. A vizsgálatban résztvevő tanulókat megkértük, hogy jelöljék meg, milyen forrásokból származnak természetföldrajzi ismereteik. A források listáját több cikk elemzése után állítottuk össze. A tanulók a következő felsorolásból többet is választhattak:

- tankönyv,
- tanári magyarázat,
- tanórai feladatok,
- barátok,
- szülők,
- TV-műsorok (példával),
- folyóiratok, magazinok (példával),
- könyvek (példával),
- internet,
- egyéb (példával).

A diákok által megadott válaszok értékelését a 11. ábra foglalja össze.



11. ábra A természetföldrajzi ismeretek forrásai

Az adatokat elemezve a következők állapíthatók meg:

- Az ötödik osztályos tanulóktól kezdve az iskolai forrásokat tekintve meghatározó szerepe van a tankönyvnek és a tanári magyarázatnak.
- A tanórai feladatok jelentősége felső tagozattól kezdve fokozatosan csökken.
- A harmadik osztályos tanulóknál van körülbelül kiegyensúlyozott szerepe a tankönyveknek, tanári magyarázatnak és a tanóra feladatnak; ezek mellett hasonlóan fontosnak jelölték meg a televízióból származó ismereteket.
- A nem iskolai források közül a két legjelentősebb a televízió és az internet; a megadott példák alapján arra következtetünk, hogy a TV-műsorokat (Discovery Channel, National Geographic, Animal Planet, Spektrum, híradó) célzottabban használják

információszerzésre, itt adták meg ugyanis a legtöbb példát, míg az internet esetében egy alkalommal neveztek meg konkrét forrást, amely a Wikipedia volt.

- A szülők, mint információforrás jelentősége általános iskola alsó tagozatán erős.
- A könyvek, folyóiratok, magazinok jelentősége eltörpül, a rájuk tett említések száma kicsi (National Geographic, GEO, Élet és Tudomány, Blikk (!)).

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen vizsgálatunk fő célja egy olyan mérőeszköz kidolgozása volt, amellyel nagy biztonsággal felszínre hozhatók egyes, a földrajzzal kapcsolatos tévképzetek általános és középiskolás tanulók között. Külföldi és hazai példák alapján egy három részből álló kérdőívet szerkesztettünk, amely egy szóasszociációs és egy nyitott kérdéseket tartalmazó feladatsorból, valamint egy háttér-információkra irányuló kérdéssorból állt. A kérdőívek értékelése folyamán megállapítottuk, hogy mérőeszközünk további módosítások után megfelelően alkalmazható az általunk kiválasztott témakörökben – a globális felmelegedés és a Föld belső szerkezete – nagyszámú mintán tévképzetek azonosítására.

Adataink kvalitatív elemzése alapján megállapíthatjuk, hogy kulturális eredetű tévképzetek nem jelennek meg a válaszokban. Ennek oka minden bizonnyal az, hogy a magyar mondavilág nem szövi át a tudományos gondolkodást olyan módon, ahogy azt például görög (Vosniadou & Brewer 1992), indiai (Vosniadou, Brewer & Samarapungavan 1996) vagy tajvani (Tsai 2001) példák jelzik.

A harmadik osztályos tanulóknál még megfigyelhető olyan tévképzetek jelenléte, amelyek egyértelműen preconcepciónak nevezhetők, azaz saját megfigyelésen alapuló ismeret, amely hasonlóságot mutat bizonyos tudománytörténeti időszak ismeretével. Esetünkben ez a geocentrikus világvázlat megjelenése.

Ezzel a típusú kérdőívvel a különböző sci-fi és katasztrófafilmek, illetve hasonló témájú könyvek hatása nem vizsgálható. Ugyanakkor megjelenik a napi hírek világa, amelyet elsősorban a szóasszociációkban lehet „tetten érní”: a 11. osztályosok földrengés-asszociációiból például a 2011-es fukushimai katasztrófára lehet következtetni.

Megfigyelhető a földrajzi szempontból nem helyes szóhasználat, például: a kőzetlemezek **felgyűrődnek**. Ezt elsősorban a kilencedikes és tizenegyedikes osztályoknál tapasztaltuk, ahol a szaktanár által használt tankönyvben valóban így szerepel néhány helyen a hegységképződés folyamatának erre vonatkozó része.

A tanulók egy részében az ózonpajzs, az üvegházhatás és a globális felmelegedés összekapcsolódik: mind a szóasszociációk, mind a nyitott kérdésekre adott válaszok azt jelzik, hogy 1) az üvegházhatás az ózonpajzs következménye, tehát a globális felmelegedés is az 2) ózonréteg, vagy éppen az 3) ózonlyuk miatt van. Eme tévképzet kialakulásának oka egyelőre ismeretlen számunkra, feltételezéseink szerint egyrészt a tanításra fordítható kevés idő, másrészt az adott tananyag több forrásból történő ismerete (többszörös tanítás eltérő évfolyamokon, illetve más tantárgyakból, valamint a média szerepe) okozhatja.

A földrajzi folyamatokat és fogalmakat tizenegyedik osztály vége felé közeledve sajnos nem olyan mértékben tudják előhívni a diákok, ahogy azt a tanítás és a kerettantervek alapján feltételezni lehetne. Az alapfolyamatok viszont többségében rögzülnek, de nem mindig helyesen. Valószínűleg ennek oka a tananyag nagy mennyiségében és a mennyiséghez képest rászánható tanítási idő nem elegendő voltában keresendő.

FELHASZNÁLT IRODALOM

AUSUBEL DP. 1968. Educational Psychology: A Cognitive View. Holt, Rinehart and Winston, New York. Idézi: KOROM, 1999.

KLUKNAVSKY Á, TÓTH Z. 2009. Tanulócsoportok levegőszennyezéssel kapcsolatos fogalmainak vizsgálata szóasszociációs módszerekkel. Magyar Pedagógia 109. évf. 4. sz.: 321-342.

KOROM E. 1999. A naiv elméletektől a tudományos nézetekig. Iskolakultúra 9-10: 60-71.

KOROM E. 2002. Az iskolai tudás és a hétköznapi tapasztalat ellentmondásai. In: CSAPÓ Benő

- (szerk.). 2002. Az iskolai tudás. Osiris Kiadó, Budapest
- KOROM E. 2005. Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- SAMARAPUNGAN A, VOSNIADOU S, BREWER WF. 1996. Mental Models of the Earth, Sun, and Moon: Indian Children's Cosmologies. *Cognitive Development* 11: 491-521.
- TSAI CC. 2001. Ideas about earthquakes after experiencing a natural disaster in Taiwan: An analysis of students' worldviews. *International Journal of Science Education* Vol. 23, No. 10: 1007-1016.
- VOSNIADOU S, BREWER WF. 1992. Mental Models of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. *Cognitive Psychology* 24: 535-585.