

Szegedi Tudományegyetem
Természettudományi és Informatikai Kar
Földtudományok Doktori Iskola
Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék

**ÁLTALÁNOS ÉS KÖZÉPISKOLÁS TANULÓK
FÖLDRAJZ TANTÁRGYHOZ KÖTHETŐ TÉVKÉPZETEI**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Kádár Anett

Témavezető
Dr. Farsang Andrea DSc
egyetemi docens

Szeged
2019

BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A földrajzi tévképzetekkel kapcsolatos ismereteink más megvilágításba helyezik, és egyben segítik a földrajzi ismeretek fejlődésének megismerését, valamint hozzájárulnak az iskolában megszerzhető földrajzi tudás minőségének javításához is. Miközben a földrajzi tévképzetekkel kapcsolatos külföldi kutatások mennyisége évről évre rohamosan nő, addig a hazai kutatások száma elmarad a többi természettudományos tantárgy mögött. Ugyanakkor mind a hazai, mind a külföldi kutatások eredményei megerősítik azt, hogy tanárként a mi felelősségünk feltárni tanulóink előzetes tudását és tévképzeteit, hogy azokból kiindulva tervezzük meg a tanítás folyamatát: a tananyagtartalmak differenciálását, a nehezebben érthető részek feldolgozását, a tanítás és a tanulói ismeretfeldolgozás módszereit.

A tévképzetek vizsgálata a neveléstudományi kutatási területek közül legerősebben a fogalmi váltás kutatásával kapcsolódik össze. A fogalmi váltás egy nagyon tág értelemben használt fogalom, amely az ismeretelsajátítás különböző modelljeire utal. A fogalmi váltás során – legyen szó spontán módon történő, vagy oktatáshoz kapcsolódó módról – egyaránt történnek mennyiségi és minőségi változások. Mennyiségi változás során az adott témakör ismerettartalma gazdagodik számszerűleg, a fogalmi rendszer főbb csomópontjai változatlanok maradnak. Minőségi változás során a fogalmi rendszer fő csomópontjai változnak, ezzel maga a fogalmi rendszer elméleti kerete is módosul. A helyes fogalmi rendszer kialakulása egy értelmező tanulási folyamat eredménye, amelynek során a tanuló olyan transzferábilis tudást szerez, amelyet hétköznapi életében, leendő munkájában, vagy akár más szakterületen is tud használni.

A tévképzet a gyerekek vagy a felnőttek tudásába tartósan beépülő, hibás elképzelés, a jelenleg elfogadott tudományos nézetekkel összeegyeztethetetlen fogalom, fogalomrendszer, vagy a környezet egyes jelenségeiről alkotott modell, amely mélyen gyökerezik, és gyakran a tanításnak is ellenáll (Korom, 2002). Ha a fogalmi váltás elmarad, a tévképzetek megmaradhatnak, sőt meg is erősödhetnek. Ekkor válnak igazán problémává, ugyanis a későbbiekben gátolhatják az értelmező tanulást, a megfelelő kritikai gondolkodás kialakulását. Kutatómunkám során a tévképzetek öt nagyobb, specifikus csoportját különböztettem meg, amelyek a következők: 1) vernakuláris vagy köznyelvi tévképzet, 2) prekonceptió, 3) kulturális tévképzet, 4) populáris tévképzet és 5) fogalomalkotási tévképzet.

Doktori kutatásomat két földrajzi témakör, az éghajlat és éghajlatváltozás, valamint a Föld belső felépítése és alapvető folyamatai

témakörök tévképzeteinek összehasonlító, keresztmetszeti vizsgálatára alapoztam. A két témakör kiválasztásában fontos szempont volt, hogy külföldi kutatottságuk igen jelentős, ezáltal egy hasonló jellegű, hazai kutatás eredményei kiváló összehasonlítási lehetőségekre alkalmasak, valamint általuk kutatásom a földrajz tantárgyhoz kapcsolódó, nemzetközi kutatási vonulatba illeszthető.

Doktori kutatásom céljai a következők voltak:

1. Disszertációm két választott témaköréhez kapcsolódóan a nemzetközi szakirodalomban feltárt tévképzetek bemutatása.
2. Egységesen elfogadott módszertani ajánlás hiányában a külföldi és magyar szakirodalmi példák alapján egy olyan mérőeszköz módszertani irányelveinek kidolgozása, amellyel a tanulók földrajzi tévképzetei azonosíthatók, és további kvalitatív és kvantitatív vizsgálatokra alkalmasak.
3. Az éghajlathoz és éghajlatváltozáshoz, valamint a Föld belső felépítéséhez és alapvető folyamataihoz kapcsolódó tévképzetek keresztmetszeti feltárása magyar diákok körében.
4. A talált tévképzetek összehasonlítása a külföldi kutatások által feltárt tévképzetekkel.
5. A tévképzetek, a tananyag-elrendezés és az életkor közötti kapcsolat feltárásával választ keresni arra, vajon megfelel-e a földrajzi ismeretanyag minősége és mennyisége a tanulók életkorából fakadó kognitív fejlettségi szinteknek, és mikor nagyobb az esélye a tévképzetek kialakulásának.
6. A tévképzetek eloszlásának vizsgálata a következő háttérváltozók segítségével: nem, tantárgy jegy, tantárgy kedvelése, témakör fontosságának megítélése, földrajz fakultáción való részvétel.
7. Egy tudásszintmérő teszt segítségével a mérhető tárgyi tudás és a tévképzetek eloszlása közötti összefüggés vizsgálata.
8. A tévképzetek és az információforrások közötti kapcsolat feltárása a tanulók formális és informális információforrásainak összehasonlításával.

ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A minta

Dimenziók szerinti mintavétel alapján összesen 968 fő töltötte ki a mérőeszközt hat település (Bonyhád, Budapest, Hódmezővásárhely, Kiskunhalas, Szeged, Szeghalom) hat általános és öt középiskolájában. A felmérésben öt korcsoport tévképzeteit vizsgáltam, a csoportokat harmadik, ötödik, hetedik, kilencedik és tizenegyedik évfolyamos tanulók alkották (1. táblázat).

1. táblázat A felmérésben résztvevő korcsoportok adatai

Évfolyam	Létszám (fő)		Létszám (%)		Átlagéletkor (év)		Település
	éghajlat	tektonika	éghajlat	tektonika	éghajlat	tektonika	
3.	90	82	52,3	47,7	8,1	8,1	Budapest Hódmezővásárh. Kiskunhalas Szeged
5.	96	88	52,2	47,8	10,2	10,2	Hódmezővásárh. Kiskunhalas Szeged
7.	101	102	49,8	50,2	12,4	12,4	Bonyhád Hódmezővásárh. Kiskunhalas Szeged Szeghalom
9.	114	103	52,5	47,5	14,8	14,7	Bonyhád Kiskunhalas Szeged Szeghalom
11.	97	95	50,5	49,5	16,8	16,8	Kiskunhalas Szeged Szeghalom
<i>összesen</i>	<i>498</i>	<i>470</i>	<i>51,4</i>	<i>48,6</i>	<i>12,4</i>	<i>12,4</i>	<i>Bonyhád Budapest Hódmezővhely. Kiskunhalas Szeged Szeghalom</i>

Korcsoportonként közel azonos mennyiségű tanuló töltötte ki a kérdőíveket, a nemek megoszlása között statisztikailag nem volt különbség. Azokban az iskolákban, ahol személyesen nem tudtam közreműködni a kérdőívek kitöltése során, a kapcsolattartó tanár egy részletes kitöltési útmutató alapján járt el az adatfelvétel során.

A mérőeszköz

Kutatásomat olyan keresztmetszeti vizsgálatnak terveztem, amelynek során lehetővé vált a korcsoportok azonos szempontok alapján történő összehasonlítása. A szakirodalmi adatok alapján egy olyan kombinált kérdőíves módszert dolgoztam ki, amely adatfelvétel után mind kvalitatív, mind kvantitatív értékelést lehetővé tett. A végleges mérőeszközt a 2011-2012-es pilot-felmérés eredményei alapján alakítottam ki. A feladatlap három részből állt, amely 9. és 11. évfolyamosok esetében egy tudásszintmérő teszttel egészült ki.

A felmérés validitásának biztosítása érdekében adatgyűjtési triangulációt alkalmaztam. Az adatgyűjtési trianguláció során a tévképzetek feltárását két egymásra épülő feladatsor – egy szóasszociációs és egy rajzos feladatokkal is kiegészítet, nyílt végű kérdéseket tartalmazó feladatsor alkalmazásával végeztem el, hogy azok értékeléseit összevetve látható legyen, vajon a kapott eredmények egymást alátámasztják-e vagy sem. Minden korcsoport esetében a mérőeszköz részét képezte egy háttér-információs kérdőív. A 9. és 11. évfolyamos csoportok mérőeszköze egy további feladatsorral bővült, amely egy igaz-hamis választásos tudásszintmérő teszt volt.

A szóasszociációs feladatsor hat-hat hívófogalmat tartalmazott. Az éghajlat és éghajlatváltozás témakör hívófogalmi a következők voltak: globális felmelegedés, üvegházhatás, napsugárzás, ózonréteg, szén-dioxid, belföldi és sarki jégtakaró. A Föld belső felépítésével és alapvető folyamataival kapcsolatban a következő kifejezésekre kellett asszociációkat írniuk a tanulóknak: a Föld belső felépítése, hegységképződés, kőzetlemez, vulkán, földrengés, lemeztektonika.

A nyílt végű kérdések hat-hat kérdést tartalmaztak, amelyek az éghajlat és éghajlatváltozás témakörnél a következők voltak:

1. Miért van nappal melegebb, mint éjszaka?
2. Miért van nyáron melegebb, mint télen?
3. Kinek van inkább melege egy átlagos kora nyári napon Magyarországon: az A képen álló embernek vagy a B képen álló embernek? Miért? (rajzzal illusztrált feladat)
4. Ki fázik jobban egy átlagos kora nyári éjszakán Magyarországon: az A képen álló ember vagy a B képen álló ember? Miért? (rajzzal illusztrált feladat)
5. Rajzold le és magyarázd el, hogyan melegíti fel a Nap a Földet!
6. Számos hír szól arról, hogy riasztó mértékben olvad a

belföldi és a sarkvidéki jégtakaró. Mi ennek az oka, és mi lesz ennek az egész folyamatnak a következménye?

A Föld belső felépítésével és alapvető folyamataival foglalkozó témakör kérdései a következők voltak:

1. Mi okozza a földrengést?
2. Verne Gyula *Utazás a Föld középpontjába* című regényében a szereplők egy vulkáni kúrtón keresztül eljutnak a Föld középpontjába. Lehetséges-e ez? Miért?
3. Rajzold le és magyarázd el, hogyan zajlik le egy vulkánkitörés!
4. Miért hasonlít egymásra Afrika nyugati és Dél-Amerika keleti partvonala? (térképvázlat segítségével)
5. Rajzold le és magyarázd el, hogyan alakultak ki a hegységek!
6. Ha egy speciális lifttel eljuthatnánk a Föld középpontjáig, mit látnánk utunk során? Rajzold le és magyarázd el!

A háttér-információs kérdőív a következő adatokra kérdezett rá: nem, kor, tantárgy szeretete, vizsgált témakör fontossága, tantárgy legutolsó félév végi vagy év végi jegye, információforrások rangsorolása.

A 9. és 11. évfolyamos tanulók tudásszintmérő tesztje az adott témakörre vonatkozólag tartalmazott 15 tévképzetet, és azok tudományos szempontból helyes páriját véletlenszerű sorrendben. A diákoknak el kellett dönteniük, melyik állítás helyes.

Alkalmazott értékelési módszerek

Az adatok értékelésénél is többféle módszert alkalmaztam, amelyre a tévképzetek tulajdonságaiból fakadó bizonyos fokú bizonytalanság miatt volt szükség.

A szóasszociációk elemzéséhez a következő módszereket használtam: 1) az asszociációk tartalmi elemzése volt; a képzetársításoknak a Garskof-Houston-féle kapcsolati együttható (RC = relatedness coefficient) alapján történő vizsgálata; az asszociációk gyakorisági eloszlásának vizualizálása szófelhők szerkesztésével és kiértékelésével.

A szóasszociációk tartalmi elemzése során az asszociációkban felbukkanó, tévképzetre utaló képzetársításokat határoztam meg korcsoportokra lebontva, és rangsoroltam őket gyakoriságuk alapján. A nyílt végű kérdések értékelése után ezt a rangsort összehasonlítottam a talált tévképzetekkel, hogy megállapíthassam, valóban tévképzet jelenlétére utaltak-e már az itt felbukkanó képzetársítások. Az adatok feldolgozásához az IBM-SPSS 22. verzióját és az OpenOffice 3.0.0 szoftverét használtam.

A Garskof-Houston-féle kapcsolati együttható alkalmazásával a hívófogalmak és azok közös asszociációi közötti kapcsolat erősségét határoztam meg. A kapcsolati együtthatókat minden résztvevőre és fogalompárra külön kiszámoltam, majd ezekből az adatokból az egész csoportra vonatkoztatható átlagos kapcsolati együtthatót is kiszámoltam minden fogalompár esetén. A hívófogalmak rendszerét egy olyan gráfon ábrázoltam, amelyen a hívófogalmak csoportszintű RC-értékeit jelenítettem meg. Ezzel szemléltettem a hívófogalmak és közös asszociációik közti erősséget, de ez a módszer nem ad magyarázatot arra, mi az összefüggés a hívófogalmak és azok asszociációi között. Ezt a nyílt végű kérdések válaszainak értékelésével tartam fel. A gráfok elkészítéséhez az OpenOffice 3.0.0 szoftverét használtam.

A hívófogalmakra adott asszociációkat a *Wordle* online szoftverrel vizualizáltam, amely egy online Java alkalmazás (Java 2D Api). Ez a szoftver a hívófogalmakhoz tartozó képzettársításokat gyakoriságuk alapján szerkeszti szófelhőbe oly módon, hogy a leggyakrabban előforduló szó vagy szókapcsolat lesz a legnagyobb betűméretű, majd egy-egy asszociáció gyakoriságának csökkenésével párhuzamosan csökken a betűméret is.

2. táblázat A nyílt végű kérdésekre adott válaszok megértési szintjeinek kódolása (Abraham et al. (1992) alapján)

A megértés szintje	A pontozás kritériumai	A válasz pontértéke
Nincs válasz	Nincs válasz. „Nem tudom.” „Nem értem.”	0 pont
Nincs megértés	A kérdés megismétlése. Nem a tárgyhoz tartozó, értelmetlen válasz. A tapasztalat megismétlése.	1 pont
Tévképzet	A válasz logikátlan és helytelen információt tartalmaz.	2 pont
Részleges megértés tévképzettel	A válaszok jelzik az adott fogalom megértését, de tartalmaznak olyan állításokat is, amelyek tévképzetre utalnak.	3 pont
Részleges megértés	A válaszok a helyes válasz elemei közül legalább egyet tartalmaznak.	4 pont
Teljes megértés	A válaszok a helyes megoldás összes elemét tartalmazzák.	5 pont

A nyílt végű kérdésekre adott válaszokat Abraham és munkatársai (1992) által kidolgozott módszer alkalmazásával kategorizáltam (2. táblázat). A válaszok részletes tartalmi elemzésével megbizonyosodhattam arról, hogy a szóasszociációkban már felbukkanó, tévképzet meglétére utaló szavak valóban tévképzetek-e. A tartalmi elemzés során a tévképzetek specifikus jellegét is meghatároztam, majd a különböző korcsoportok tévképzeit összehasonlítottam egymással.

A statisztikai vizsgálatoknál a 2 és 3 pontos válaszokat egy változóként kezeltem. A két témakör tévképzeinek egy tanulóra eső átlagának összehasonlításánál kétmintás t -próbát és egyszempontos varianciaanalízist használtam annak megállapítására, hogy van-e szignifikáns eltérés a vizsgált évfolyamok között a két témakör tévképzeinek megoszlása tekintetében. Az évfolyamok közti eltéréseket részletesen Post Hoc táblázatokkal elemeztem.

Egy harminc itemből álló igaz-hamis tesztsor alkotta a mérőeszköz negyedik részét 9. és 11. évfolyamon. A kitöltőket 5 csoportba soroltam az elért pontszámok alapján. Egyszempontos varianciaanalízist, Post Hoc táblázatokat és kétmintás t -próbát alkalmaztam annak megállapítására, van-e kapcsolat a teszteredmények és a tévképzetek egy tanulóra eső megoszlása között korcsoportonként és témánként egyaránt.

A háttér-információs kérdőív segítségével gyűjtött adatok (nem, kor, tantárgy jegy, tantárgy kedvelése, témakör fontosságának megítélése, 11. évfolyamon fakultáción részt vesz/fakultáción nem vesz részt, információforrások) és a tévképzetek előfordulása közti összefüggéseket szintén az SPSS programcsomag alkalmazásával határoztam meg. Külön-külön vizsgáltam az egyes háttérváltozókat a tévképzetek megoszlását illetően, ehhez khí-négyzet-próbákat, keresztábrákat, egyszempontos varianciaanalízist és kétmintás t -próbákat végeztem.

AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA, TÉZISEK

- 1. Az általam kidolgozott, adatgyűjtési trianguláción alapuló, kombinált kérdőíves módszerrel megfelelően feltárhatóak voltak a tanulók földrajz tantárgyhoz köthető egyes tévképzetei, továbbá alkalmasnak bizonyult arra, hogy a különböző korosztályok válaszait azonos szempontok alapján összehasonlítsam.**
 - i. Az alkalmazott adatgyűjtési módszerekkel megvalósult az adatgyűjtési trianguláció. A szóasszociációs feladatsor és a rajzos feladatokkal ötvözött nyílt végű kérdések jól kiegészítették egymást. A nyílt végű kérdésekben feltárt tévképzetek egy része már a szóasszociációkban is megjelent, tehát a szóasszociációs módszer alkalmas előzetes, tájékoztató jellegű diagnosztikai felmérésre. A tanulói rajzok vizuálisan is megjelenítették és alátámasztották egyes tévképzetek meglétét.
 - ii. Az egységesen alkalmazott adatgyűjtési és adatértékelési triangulációs módszerekkel biztosítható volt az egyes korosztályok jellemző tévképzeteinek azonos szempontok alapján történő összehasonlítása.
 - iii. Az adatértékelési trianguláció során alkalmazott módszerek egy része, mint például a szóasszociációk tartalmi vizsgálata, szófelhő, akár iskolában is használható tévképzetek feltárására: kellően informatívak, további megvitatásra, tanórai feldolgozásra is alkalmasak.

- 2. Megállapítottam, hogy a szóasszociációk több módszerrel történő vizsgálatával jól nyomon követhető a tanulók fogalmi rendszerének életkorhoz kapcsolódó mennyiségi és minőségi változásai, valamint előrejelzik a tanulók lehetséges tévképzeteit.**
 - i. Egyértelmű mennyiségi gazdagodás jellemzi az életkori változást. Mind az éghajlat és éghajlatváltozás, mind a Föld belső szerkezete és alapvető folyamatai témakörnél a 3. és 5. évfolyamos tanulók szignifikánsan kevesebb szóasszociációt írtak, mint az idősebb korcsoportba tartozók. Az éghajlat és éghajlatváltozás témakörben a 7. évfolyamosok írták a legtöbb szóasszociációt, ez a két fiatalabb korosztályhoz képest szignifikáns eredmény. A Föld belső felépítése és alapvető folyamatai témakörben a 9. évfolyamos diákok írták a legtöbb

- szóasszociációt, még a 7. évfolyamosokhoz képest is szignifikánsan többet írtak.
- ii. A hívófogalmakhoz társított asszociációk minőségi változása is nyomon követhető: az egyre idősebb korosztályok egyre nagyobb és kiterjedtebb szakszókincssel rendelkeznek.
 - iii. A fogalomtársítások részletes tartalmi elemzése átfogó képet adott arról, mely területeken lehetett tévképzetre számítani.
 - iv. Az asszociációk szófelhőkön történő megjelenítése elsősorban arról adott tájékoztatást, hogy az adatfelvétel időpontjában mit gondoltak és tudtak a tanulók az adott hívófogalomról. A tévképzetként azonosított fogalmak ritkábban jelentek meg domináns betűmérettel a szófelhőkön, amely azt jelzi, hogy a tanulók földrajzi ismeretei általában helyesek voltak.
 - v. A Garskof-Houston-féle kapcsolati együttíthatók értékei alapján készített gráfok az egyes korcsoportok fogalmi rendszerének fő csomópontjai közötti kapcsolat erősségét ábrázolták, valamint a kapcsolatok kiépülését és erősségének változását az életkor előrehaladtával. A gráfok a hívófogalmak közötti kapcsolat fokozatos erősödését jelezték, amely az ismeretrendszer fokozatos erősödését és megszilárdulását jelezte csoportszinten.
 - vi. A nyílt végű kérdések során kapott válaszok mélyreható elemzése megerősítette, hogy az asszociációkban is felbukkant, helytelen fogalomtársítások egy része valóban tévképzet volt.

3. Mind az éghajlat és éghajlatváltozás, mind a Föld belső felépítése és alapvető folyamatai témakörben azonosítottam a leginkább jellemző tévképzeteket.

- i. Megállapítottam, hogy a két témakör tévképzetei összhangban vannak a nemzetközi kutatások során feltárt tévképzetekkel.
- ii. Az éghajlat és éghajlatváltozás témakör legjellemzőbb tévképzetei a következők:
 - az ózonréteg vékonyodása és/vagy az „ózonlyuk” miatt erősödik az üvegházhatás, és ezen keresztül a globális felmelegedés;
 - az ózonréteg a felelős a globális éghajlatváltozásért;
 - az üvegházhatást a légkörben jól elkülöníthető rétegeként jelenlévő szennyező anyagok okozzák;
 - az üvegházhatást a légkörben jól elkülöníthető rétegeként jelenlévő szén-dioxid okozza;

- a Nap kering a Föld körül;
 - éjjel akkor van hidegebb, ha felhős az ég, mert a Hold nem tud melegíteni;
 - az Északi-félgömb nyarán a Föld napközben van, ezért van nyáron melegebb.
- iii. A Föld belső felépítése és alapvető folyamatai témakör legjellemzőbb tévképzetei a következők:
- a láva és a magma keverése;
 - a Föld belső szerkezetére vízszintes rétegek jellemzőek;
 - a földmagma láva vagy magma található;
 - a vulkánok közvetlen összeköttetésben állnak a földmaggal;
 - a vulkánkitörést a földmagma okozza;
 - kontinensvándorlás a kőzetlemezek mozgása helyett;
 - a hegységek „felgyűrődéssel” keletkeznek;
 - a földtörténeti időszakok és a kapcsolódó események keverése.

4. Az azonosított tévképzetek megfelelő specifikus csoportba történő besorolásával megállapítottam, hogy a különböző korcsoportok tévképzeteinek jellege eltérő, még abban az esetben is, ha a megfogalmazott válaszok tartalmilag ugyanarra a tévképzetre is utalnak.

- i. A tanulók válaszai azt jelezték, hogy ismereteikben az iskolai ismeretszerzésen alapuló fogalmi leképeződések dominálnak. A prekoncepciók fiatalabb életkorban történő kialakulása természetes folyamat a fogalmi fejlődés során, de ha megmaradnak, és idősebb korban fogalomalkotási tévképzetként azonosíthatóak, akkor az a fogalmi váltás sikertelenségét jelzi.
- ii. Mindkét témakör tévképzeteinél a 3. és az 5. évfolyamos diákok tévképzeteit elsősorban prekoncepciókként azonosítottam, mivel ők az iskolai oktatás keretében később tanulták részletesen a vizsgált földrajzi folyamatokat. A tévképzetek jellege csak később, 7. évfolyamtól kezdve változott meg a tananyag-elrendezésből fakadó ismeretszerzés következtében, és váltak fogalomalkotási tévképzetté.
- iii. Vernakuláris tévképzetre mindkét témakör esetében volt példa, de arányuk elenyésző az éghajlat és éghajlatváltozás témakörben. A Föld belső szerkezete témakörben már

jelentősebb mértékű volt a vernakuláris tévképzetek aránya („felgyűrődés”).

iv. Egyik témakörre sem volt jellemző a populáris és kulturális tévképzetek nagy aránya, csupán elvétve fordultak elő.

5. Az éghajlat és éghajlatváltozás témakörben szignifikáns eltérés mutatkozott a vizsgált évfolyamok között az egy tanulóra eső tévképzetek átlaga tekintetében ($F(4)=4,728$, $p=0,001$).

i. Az 5. évfolyamosoknak volt átlagosan a legtöbb tévképzetük, de a különbség a tévképzetek átlagát tekintve statisztikailag csak a 3. és a 9. évfolyamos tanulók eredményéhez képest szignifikáns.

ii. A 9. évfolyamos tanulóknak van a legkevesebb tévképzetük, amelyet a tévképzetek átlagát tekintve minden évfolyamhoz képest szignifikáns eltérés jellemez, kivéve a 3. évfolyamosoknál, mivel a harmadikosok válaszainak döntő többsége a mindennapi tapasztalataikon alapul.

iii. Az összes tévképzetet tartalmazó válasz százalékos megoszlása a 15,1% (9. évfolyam) és a 23% (5. évfolyam) között változik. 3. és 5. évfolyamon a tévképzetek aránya még kismértékben meghaladja a részleges és teljes megértést tartalmazó válaszok arányát, valamint ebben a két korcsoportban még a tapasztalatokon alapuló válaszok aránya kiemelkedően nagy. 7. évfolyamtól kezdve csökken a tévképzetek aránya, és kezd el növekedni részleges és teljes megértés aránya. 9. évfolyamon a legmagasabb a megértés szintje és legalacsonyabb a tévképzetek aránya, a 11. évfolyamos tanulók megértési szintje a 9. évfolyamosokéhoz képest viszont valamelyest csökken.

6. A Föld belső felépítése és alapvető folyamatai témakörben szignifikáns eltérés mutatkozott a vizsgált évfolyamok között az egy tanulóra eső tévképzetek átlaga tekintetében ($F(4)=9,411$, $p=0,000$).

i. A 9. évfolyamos tanulóknak van a legkevesebb tévképzetük átlagosan ebben a témában, és a különbség minden évfolyamhoz viszonyítva szignifikáns.

ii. Az 5. évfolyamosoknak van átlagosan a legtöbb tévképzetük, kivéve a 7. évfolyamosok eredményéhez viszonyítva, itt a különbség nem szignifikáns. Az egy tanulóra eső tévképzetek átlagát tekintve a 3. évfolyamos tanulóknál kevesebb

tévképzete csak a 9. évfolyamosoknak van, a különbség szignifikáns, ez azonban azzal magyarázható, hogy a 3. évfolyamosok adták a legtöbb 0 pontos választ, és csupán azért van kevesebb tévképzetük, mert inkább nem válaszoltak, mintsem hogy helytelen választ írjanak.

- iii. Az összes tévképzetet tartalmazó válasz százalékos megoszlása a 11,7% (9. évfolyam) és a 28,5% (5. évfolyam) között változik. A legalacsonyabb és legmagasabb arány előfordulása az éghajlat és éghajlatváltozás témakörhöz hasonlóan itt is a 9. és az 5. évfolyam.

7. Megállapítottam, hogy a földrajzi tévképzetek előfordulása független a vonatkozó témaköröktől, kialakulásukban az életkornak megfelelő kognitív képességek és a kerettantervi tananyag-elrendezés együttesen játszanak szerepet.

- i. Tévképzetek mindkét témakörben előfordultak függetlenül attól, hogy a vizsgált földrajzi jelenségek (például a nappali és éjszakai hőmérséklet különbsége) közvetlenebbül megtapasztalhatóak vagy sem, és az egyes korcsoportokon belüli összesített megoszlásuk még a 11. évfolyamos tanulóknál sem csökkent egyik témakör esetében sem 10% alá.
- ii. Mind az éghajlat és éghajlatváltozás témakörben, mind a Föld belső felépítése és alapvető folyamatai témakörben az 5. évfolyamos tanulók esetében volt a legmagasabb az egy tanulóra eső tévképzetek átlagos száma, és a 9. évfolyamosoknak a legkevesebb. Egyedül az 5. évfolyamos korcsoport lemeztektonikai témakörben adott válaszainál volt szignifikáns az eltérés a tévképzetek egy tanulóra eső átlagát tekintve ($t(153,402)=-1,994$, $p=0,048$). Ez jelzi annak a szakirodalmi tételnek a megalapozottságát, hogy témakörtől függetlenül tévképzetek bármilyen életkorban kialakulhatnak, és még a tanítás sem tudja feltétlenül megváltoztatni őket.
- iii. Egy adott életkor megértési szintjét meghaladó jelenségek (például egyes csillagászati jelenségek, lemeztektonikai folyamatok, üvegházhatás, ózonréteg) túl korai, 10-12 éves korban (5-6. évfolyam) és azt megelőzően történő megtanítása nagyobb valószínűséggel vezethet tévképzetek kialakulásához. Ezt jelzi az is, hogy bizonyos tévképzetek még 11. évfolyamon is állandóak és nagy arányban jelen vannak. 10-12 éves kor előtt általában sem a tanulók figyelme, sem a tanulók megjegyzési stratégiái és problémamegoldó képességei

nincsenek olyan szinten, mint egy idősebb tanuló esetében. Ha tehát fiatalabb korban egy adott ismeretlem rossz összefüggésben épül be a tanulók fogalmi rendszerébe, mert nem teljesen vagy éppen rosszul értik meg, akkor nem történik fogalmi váltás, és a tévképzet hosszabb időre állandósulhat a tanulók ismeretrendszerében.

- 8. Tévképzetekkel szinte minden tanuló nemtől függetlenül egyaránt rendelkezik, továbbá előfordulásukat sem az iskolai érdemjegy, sem a földrajz fakultáción való részvétel nem befolyásolta, de 9. és 11. évfolyamon kötelezően kitöltött tudásszintmérő teszt eredményei alapján azt a következtetést vontam le, hogy a biztosabb, pontosabb, jobb minőségű tudás kevesebb tévképzettel párosul abban az esetben, ha az életkori sajátosságoknak megfelelő időben történt a tanítás és a tanulás.**
 - i. A tévképzetek egy tanulóra eső megoszlásának tekintetében nem volt szignifikáns eltérés a nemek között az általam vizsgált tanulók körében, és ez nem változott az életkor előrehaladtával sem. Mindez összhangban volt az általam áttekintett külföldi és magyar szakirodalmi eredményekkel is.
 - ii. Mindkét témakört megvizsgálva az iskolában kapott félév vagy év végi jegyek és a tévképzetek egy tanulóra jutó átlagos eloszlása között szignifikáns eltérés volt. Ez azt jelentette, hogy a jobb jeggyel rendelkező tanulóknak szignifikánsan több tévképzetük volt, mint a gyengébb jeggyel értékelt tanulóknak. A látszólagos ellentmondás magyarázata az, hogy az iskolai jegyek komplex módon minősítik a tanulók földrajzi tudását (és az osztályozási kritériumok iskola- és tanárfüggőek), nem csak a két vizsgált témakörre vonatkoznak.
 - iii. A tudásszintmérő teszten elért jobb teszteredmény a 9. és 11. évfolyamos tanulóknál kevesebb tévképzetet jelentett, de a különbség nem volt szignifikáns.
 - iv. A tévképzetek megoszlását nem befolyásolta az a tény, hogy 11. évfolyamon valaki részt vett földrajz fakultáción vagy sem, sehol nem volt szignifikáns összefüggés.

- 9. A tévképzetek kapcsolatban állnak az egyéni preferenciákkal, de a kutatásom arra nem ad választ, hogy ezek a preferenciák hogyan vesznek részt a tévképzetek kialakulásában.**
 - i. A tantárgy kedvelése és a témakörök fontossága szignifikáns

kapcsolatban voltak a tévképzetek eloszlásával, de fordítottan. Minél inkább kedvelte valaki a földrajzot, illetve a környezet- és természetismeret tantárgyakat, illetve minél fontosabbnak tartotta a vizsgált témakört, átlagosan annál több tévképzettel rendelkezett. Ez a tény önmagában azonban nem magyarázza a tévképzetek kialakulásának okait, sokkal inkább arra mutat rá, hogy több más tényező együttesen vesz részt a tévképzetek kialakulásában és/vagy megmaradásában.

10. Megállapítottam, hogy a tévképzetek kialakulása függ a földrajzi ismeretek forrásaitól, de nem szignifikánsan, hanem az információforrások az életkorhoz kapcsolódó kognitív sajátosságok és a kerettantervi tananyag-elrendezés interakciójával együttesen befolyásolhatják a tévképzetek kialakulását.

- i. A tévképzetek megoszlása és a földrajzi ismeretek forrásai között egy kivétellel sehol sem volt szignifikáns kapcsolat. Az egyetlen szignifikáns kapcsolatot éghajlat és éghajlatváltozás témakörben a tanári magyarázat és a tévképzetek általános megoszlása között találtam ($F(5)=2,299, p=0,044$), amely szerint minél fontosabb volt valakinek a tanári magyarázat, annál kevesebb tévképzete volt, és ezt is csak az összes korcsoport válaszainak együttes vizsgálata során.
- ii. Bár a kutatásban résztvevő tanulók a formális információforrásokat rangsorolták fontosabbnak, ez nem jelentette szükségszerűen azt is, hogy az iskolai oktatás hangsúlyosabb szerepével kevesebb tévképzetük lett volna.

Doktori kutatásomban mind a kvalitatív, mind a kvantitatív neveléstudományi kutatások adatgyűjtési módszereit felhasználtam, és az eredmények széles skálája sokoldalú és részletes értékelésre adott lehetőséget. Az értékelése során arra a megállapításra jutottam, hogy a tévképzeteket elsősorban nem problémaként kell azonosítani, hanem lehetőségként ahhoz, hogy a tanítás-tanulás során helyes fogalmi rendszer alakulhasson ki a tanulóban. Ez egy aktív és értelmező tanítási és tanulási folyamat eredménye, amelynek során a tanuló olyan transzferábilis tudást szerez, amelyet hétköznapi életében, leendő munkájában, vagy más szakterületen is tud használni. Ha azonban a fogalmi váltás elmarad, a tévképzetek megmaradhatnak, sőt meg is erősödhetnek, és ekkor válnak igazán problémává, ugyanis a későbbiekben gátolhatják az értelmező tanulást, a megfelelő kritikai gondolkodás kialakulását.

A TÉZISFÜZETBEN FELHASZNÁLT HIVATKOZÁSOK

Abraham M. R., Grzybowski E. B., Renner J. W. és Marek E. A. (1992): Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29/2. pp. 105-120.

Korom E. (2002): Az iskolai tudás és a hétköznapi tapasztalat ellentmondásai: természettudományos tévképzetek. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Budapest, Osiris Kiadó, pp. 139-167.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

Tudományos közlemények

Kádár A., Farsang A., Gulyás Á. (2018): Általános és középiskolás diákok éghajlati folyamatokhoz kapcsolódó tévképzeteinek összehasonlító elemzése. *Földrajzi Közlemények*, 142:3. pp. 219-234.

Kádár A., Farsang A. (2018): A láva a Föld magjából származik, vagy mégsem? Néhány lemeztektonikához kapcsolódó tévképzet összehasonlító elemzése. *GeoMetodika*, 2:1. pp. 5-24.

Kádár A., Farsang A. (2017): Comparing the Plate-tectonics-related Misconceptions of High School Students and University Undergraduates. *Review of International Geographical Education Online*, 7:1. pp. 24-47. IF: 0,55 (2017)

Kádár A., Farsang A., Ábrahám E. (2015): Tudományos-fantasztikus filmek hatása a tanulók földrajzi ismeretrendszerére. *Földrajzi Közlemények*, 139:4. pp. 302-317.

Dudás E., Farsang A., **Kádár A.** (2012): Mégis forog a Föld? Tévképzetek a földrajzban: Szakirodalmi kitekintő. *A Földrajz Tanítása – Módszertani Folyóirat*, 20:3. pp. 8-20.

A disszertáció témájához kapcsolódó egyéb tanulmányok és kivonatok

Kádár A., Gubler M., Balázs B. és Farsang A. (2018): Az éghajlatváltozás helyi következményeinek oktatása magyar és svájci példák alapján. In: Fazekas I., Kiss E. és Lázár I. (szerk.): *IX. Magyar Földrajzi Konferencia előadásainak összefoglalói*. Debrecen, Magyarország: MTA DTB Földtudományi Szakbizottság (2018). p. 35.

Kádár A. és Farsang A. (2018): Általános és középiskolás diákok lemeztektonikával és éghajlatváltozással kapcsolatos tévképzeteinek összehasonlító vizsgálata. In: Fazekas I., Kiss E. és Lázár I. (szerk.): *IX. Magyar Földrajzi Konferencia előadásainak összefoglalói*. Debrecen, Magyarország: MTA DTB Földtudományi Szakbizottság (2018). p. 32.

Kádár A. és Farsang A. (2018): How do Hungarian Students perceive our climate? A comparative analysis of climate-related misconceptions. *Geophysical Research Abstracts* 20, EGU2018-18823-2. p. 1.

Kádár A. és Farsang A. (2016): Általános és középiskolás diákok földrajzi tévképzeteinek összehasonlító vizsgálata. In: Pajtókné Tari I. (szerk.): *Magyar Földrajzi Napok 2016: Absztraktkötet* (VIII. Magyar Földrajzi Konferencia, XVI. Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciája, Oktatásmódszertani és Földrajztanári Konferencia). Budapest: Magyar Földrajzi Társaság. pp. 153-154.

Kádár A. és Farsang A. (2015): Comparing the geographical misconceptions of high school students and university undergraduates. In: Hungarian Geographical Society (szerk.): *EUGEO Budapest 2015: congress programme and abstracts*. Budapest, Magyar Földrajzi Társaság. p. 263.

Kádár A. és Farsang A. (2014): Egyetemi hallgatók földrajzzal kapcsolatos tévképzeteinek összehasonlító elemzése. In: Kóródi T., Sansumné Molnár J., Siskáné Szilasi B. és Dobos E. (szerk.): *VII. Magyar Földrajzi Konferencia kiadványa*. Miskolc, ME Földrajz-Geoinformatika Intézet. p. 799.

Kádár A. (2013): Mapping geographical misconceptions: A comparative analysis. In: *JURE 2013 Programme Book: Responsible Teaching and Sustainable Learning*. München, Technische Universität München, Németország. p. 74.

Kádár A. és Farsang A. (2012): Általános és középiskolás tanulók földrajz tantárgyhoz köthető tévképzetei. In: Blanka V. (szerk.): *Kockázat – Konfliktus – Kihívás: A VI. Magyar Földrajzi Konferencia, a MERIEXWA nyitókonferencia és a Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciájának absztrakt kötete*. Szeged, SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék. p. 255.

Kádár A. és Farsang A. (2012): Általános és középiskolás tanulók földrajz tantárgyhoz köthető tévképzetei. In: Nyári D. (szerk.): *Kockázat – Konfliktus – Kihívás: A VI. Magyar Földrajzi Konferencia, a MERIEXWA nyitókonferencia és a Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciájának Tanulmánykötete*. Szeged, SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék. pp. 339-353.

Kádár A. (2012): Mapping Geographical Misconceptions among Hungarian Schoolchildren. In: *JURE 2012 Programme Book: A Learning Odyssey: Exploring New Horizons in Learning and Instruction*. Regensburg, Universität Regensburg, Németország, pp. 75-76.

MTMT ID: 10029431