

ÁLTALÁNOS ISKOLÁS TANULÓK MEGÚJULÓ ENERGIÁHOZ KAPCSOLÓDÓ FOGALMI TUDÁSÁNAK VIZSGÁLATA SZÓASSZOCIÁCIÓS MÓDSZERREL

REVÁKNÉ MARKÓCZI IBOLYA, MALMOS EDINA, JÁSZ ERZSÉBET,
CSÁKBERÉNYI-NAGY MIKLÓSNÉ, KOVÁCS ENIKŐ, BALASKA PIROSKA,
ÜTŐNÉ VISI JUDIT, BARTA JÁNOSNÉ, TÓTH TAMÁS

Debreceni Egyetem, Biológiai Szakmódszertani Részleg
markoczi.ibolya@science.unideb.hu

Abstract

Energy requirement is increasing rapidly in the 21st century, which claims significant change in mentality and habits of society. The future of the Earth is in our hands. Because of this, it is very important to know the operating-mechanism of the environment. School is the first field to teach the whole society to the best thinking mode. In our research, we investigate 4th and 7th grade students conceptual structure contact to renewable energy. We use the word association test with four calling words, which appear at school and in the weekday's life. These are: renewable energy, energy saving, power station, heating. In part of this investigation, we tried to show connections with students social background factors and their conceptional structure. Results of this study show, these conceptions have weak connection to each other in student's interpretative system, so students haven't got enough knowledge in this topic, their information mostly come from the everyday life.

Kulcsszavak: *energia oktatás, energia tudat, szóasszociáció, megújuló energia, általános iskola*

1. Energiatudatosság az iskolában

Az energiagazdálkodás fogalomkörét, az energiatudatot számos kutató vizsgálta már nemzetközi szinten (Arcury és Johnson, 1987; Barrow és Morrissey, 1987; Kirtwood és Carr; 1988; Boyes, 1997; Corney, 2000; Papadimitriou, 2004; EKHKH, 2006; Cavanagh, 2007; Colin, 2008). Hazánkban az elmúlt pár évben került a figyelem középpontjába (Klunknavszky és Tóth, 2009; Sójáné, 2011; Pajtkóné és mtsai, 2012; Kovács, 2012; Ütőné és Kiss, 2012).

Európa fokozott energia függősége, a globális energia igény növekedése, a rohamos mértékben növekvő energia árak számos országot energiapolitikája komoly átgondolására késztette. Megállapítást nyert, hogy a célok, csak akkor valósíthatók meg, ha a teljes társadalom szemléletét és viselkedésmódját sikerül megváltoztatni, ebben pedig az oktatásnak jut az egyik legnagyobb szerep. Ezt számos európai ország felismerte, aminek következtében országos és nemzetközi együttműködések jöttek létre az iskolai energia oktatás megreformálásáért. Jelen tanulmányban a legsikeresebb európai projekteket emeljük ki.

Az Intelligens Energiát Európának Keretprogram (1991) részeként a megújuló energiaforrások sokoldalú megközelítésre létrejött ALTENER (1993) program szegmenseként beindított FEE (Force towards a better energy consumption by children) (Gyermekerő az energiáért) mozgalom 2002-2003-ban Belgium, Franciaország, Olaszország, Portugália, Görögország, Svédország és az Egyesült Királyság együttműködésével zajlott le, összesen 100 általános iskola részvételével. A projekt keretében 10-14 éves tanulók az energia témakörét egy tanéven keresztül speciális módon tanulmányozták. A

résztevők számára segédanyagokat hoztak létre (pl. gyakorlókönyveket, hírleveleket, dokumentációkat), valamint elindítottak egy internetes oldalt azzal a céllal, hogy az iskolák pedagógusai és tanulói egymással információt cserélhessenek, jó gyakorlatokat oszthassanak meg, tanácsokat adhassanak egymás számára. Az egész együttműködés egy nyilvános kiállítással zárult. A program sikerét az is mutatja, hogy a résztvevő országok közül többen is folytatták azt, annak hivatalos lezárása után is (EKHKH, 2006).

Az energia oktatásának fontossága jegyében számos országos, illetve helyi szintű kezdeményezéssel is találkozhatunk. A kelet-németországi Rathenow városának programja abban különleges, hogy 1997 óta külön energia projektet működtet, amely amellet, hogy az egész település mindennapjait átformálta, teljes mértékben beépült az általános iskolai alaptantervbe is. A projekt egyik egyedülálló innovációja volt, hogy az iskolák energia megtakarításaik 80%-át visszakapják, amelyet további megtakarítási projektekbe fektethetnek. Norvégiában az Enove SF a norvég kormány megbízásából 2001-ben beindult széleskörű környezetbarát együttműködés, amelynek lényege az volt, hogy az iskolák tanulóival a témakört nem direkt módon ismertetik meg, hanem szervezett játékok, versenyek, vitafeladatok és csoportmunka alkalmazásával a cselekvés során, aktív tanulás révén. A programban kiemelt szerep jutott a médiának, amelyen keresztül energetikai műsorokat, reklámokat sugároztak ezáltal is formálva a tanulók, és a társadalom gondolkodásmódját. Az egyik leghatékonyabb regionális szintű együttműködés a Spanyolország dél-nyugati részén lévő Extremadura térséghez köthető. A 2003-ban elindított program a 10-17 éves korosztályt célozta meg és összesen 10 iskola, közel 1000 diákja részvételével zajlott le, amely számos regionális szintű együttműködést indított el. A programban elsősorban a természettudományos tanórák anyagának kiegészítéseként előadás részleteket terveztek és valósítottak meg, amelyek célja a jelenlegi helyzetkép bemutatása és egy optimista jövőkép felrajzolása a globális előrelépés egyéni szintű hozzáadott értékének megragadásával. Ez a program rávilágított arra is, hogy bár az iskolák nyitottak a téma irányába és tisztában vannak annak fontosságával, nem rendelkeznek elegendő információval a megújuló energiák témakörében (EKHKH, 2006).

A megfelelő mennyiségű információk hiánya Európán kívül is problémát jelent. Colin (2008) ausztráliai általános iskolás tanulók megújuló és nem megújuló energiával, a klímaváltozással és az energiaforrásokkal kapcsolatos tudását vizsgálta. A tanulmány amellet, hogy felhívta a figyelmet a témakörhöz kapcsolódó legáltalánosabb tévképzetekre, egy olyan egyszerű kérdőív eredményeit mutatja be, amelyet a pedagógusok nagyobb idő és energia befektetés nélkül az osztályteremben is képesek alkalmazni. Alec (2011) 1043 nyolcadik osztályos tanuló energiaforrásokkal kapcsolatos tudását vizsgálta az Egyesült Államok észak-keleti részén. Az eredmények itt is azt mutatták, hogy a tanulók tudása sem mennyiségileg sem minőségileg nem megfelelő a vizsgált témakör tekintetében.

Magyarországon Ütőné és Kiss (2012) a vizsgálatokor érvényben lévő 5-10. osztályos természetismeret és földrajz tankönyvek elemzésével rávilágított arra, hogy bár a témát alapvető fontosságúnak tekintjük, a tankönyvek alig tartalmazznak releváns információt a témaköréről. Problémát jelent az is, hogy 8. osztályig a megújuló energia szinte kizárólagosan a vízenergia formájában kerül említésre, illetve azt követően is 70-80%-ban erre korlátozódik.

Az energiagazdálkodáshoz, illetve a megújuló energiához kapcsolódó fogalmi tudás és összefüggésrendszer kialakításában, az általános iskolában a természetismeret, biológia, kémia, fizika, földrajz és technika tantárgyak vesznek részt. Ezek együttese formálja azt a komplex szemléletet, amely a tanulók energiával kapcsolatos környezeti attitűdjét jelentős mértékben meghatározza. Az energiával kapcsolatos környezettudatos magatartás kialakításához ezért az iskola úgy járulhat hozzá hatékonyan, ha ezek a

tantárgyak összehangoltan nagy hangsúlyt fektetnek a leglényegesebb fogalmak különböző diszciplináris oldalról történő körbejárására, erősítvén a fogalmak több szempontú és többdimenziós elsajátítását.

A jelenleg érvényben lévő természettudományos és technika tankönyvek megújuló energiával kapcsolatos tartalmi elemzése ennek a tanulmánynak nem feladata. A NAT (2012) alapján készült kísérleti tankönyvek azonban a korábbiakhoz képest jóval nagyobb hangsúlyt fektetnek a témakörre, külön fejezetekben, bővebb fogalomrendszerrel tárgyalják a megújuló energia és energiatakarékosság problémáit. Kérdés, hogy a pedagógus milyen mértékben tud rávilágítani ezen fogalmak összefüggéseire, hogyan tudja azt kötni a mindennapi élet problémáihoz.

A Nemzeti Alaptanterv (2012) az Ember és természet műveltségterület részeként kimondja, hogy „Olyan tudást kell építenünk, amely segíti természeti-technikai környezetünk megismerését, és olyan tevékenységre készítet, amely hozzájárul a környezettel való összhang megtalálásához és tartós fenntartásához.” (NAT, 2012, 93. oldal). Ehhez azonban a pedagógusnak komplex szemlélettel kell rendelkeznie, képesnek kell lennie a holisztikus látásmód átadására, és a tananyagot úgy kell közvetítenie, hogy a tanulók képessé váljanak az energiával, a fenntarthatósággal kapcsolatos mélyebb összefüggések feltárására és megértésére is. Könnyen belátható, hogy megfelelő és hatékony oktatással a hétköznapi ember számára is érthetővé válnak a globális célok megvalósításához elengedhetetlen egyéni tevékenységi formák.

Vizsgálatunkban a tankönyvek tartalmától függetlenül most azt elemezzük, milyen az általános iskolás 4. és 7. osztályos tanulók energiagazdálkodással kapcsolatos fogalmi rendszere. Mindezt azért is tesszük, hogy megállapítsuk, melyek azok, a tanulók tudatában állandósult fogalmak és összefüggések, amelyek alapján elkészíthetjük a témára vonatkozó környezeti attitűdöt vizsgáló kérdőívet. Nem az egyes tankönyvek tartalmi tudásának felmérése tehát az elsődleges cél, hanem olyan tartós tudás mérése, amely függetlenül attól, hogy melyik tankönyvből tanult a gyermek, a legtöbb tanuló fogalmi rendszerében jelen van. Ezek azok a fogalmak, amelyekre az attitűd mérése során építhetünk.

2. A vizsgálat célja és kérdései

Vizsgálatunk fő célja, hogy a megújuló energiához, energiatakarékossághoz és az energiagazdálkodás témaköréhez kapcsolódóan feltérképezzük a tanulók fogalmi rendszerét és annak struktúráját. A kutatás eredményei egy megújuló energiával kapcsolatos attitűd vizsgálat alapjául is szolgálnak. Célunk volt, hogy olyan vizsgálati módszert dolgozzunk ki, amelyet a felsőoktatásban is megbízhatóan tudunk a hallgatói eredményesség és a hozzáadott érték vizsgálatokban alkalmazni.

A tanulók fogalmi tudásának mélyebb feltárása érdekében a fogalmi rendszerek feltérképezésével további részleteket kívántunk feltárni, amellyel célunk a tanulók gondolkodásában megjelenő, a szaktudomány szempontjából nem releváns fogalmak értelmezése, az esetleges tévképzetek feltárása, illetve az általános iskolában az energia témakörében megtanítandó ismeretek alkalmazhatóságának felmérése volt.

A vizsgálat során az alábbi kérdésekre kerestük a válaszokat:

1. Milyen a vizsgált tanulók megújuló energiával és a hozzá kötődő ismeretekkel kapcsolatos fogalmi hálójára?
2. Milyen összefüggések figyelhetők meg az egyes hívófogalmak között?
3. Milyen mértékű a fogalmakra előhívott asszociációk száma, illetve milyen erősségű ezek kapcsolódása a hívófogalmakhoz?
4. Melyek azok a leggyakoribb asszociációk és összefüggések, amelyek az attitűd kérdőív alapját jelenthetik?

1. táblázat: A vizsgált minta megyénkénti, településtípusonkénti, évfolyamonkénti és nemenkénti megoszlása

| | Hajdú-Bihar megye | Heves megye | község | nagyváros | 4. osztály | 7. osztály |
|----------|-------------------|-------------|--------|-----------|------------|------------|
| fiú | 46 | 33 | 38 | 41 | 46 | 33 |
| lány | 59 | 36 | 53 | 42 | 44 | 51 |
| összesen | 105 | 69 | 91 | 83 | 90 | 84 |

5. Hogyan befolyásolják a vizsgált háttértényezők a hívófogalmak, valamint az asszociált fogalmak kapcsolódási erősségét, mennyiségét, és jellegét?

3. A vizsgálat mintája és módszere

A kérdőíves felmérést 2016 február- márciusában végeztük. A vizsgálatban kettő Hajdú-Bihar megyei és kettő Heves megyei általános iskola 4. és 7. osztályos tanulói vettek részt, összesen 174-en. A vizsgálat mintájának települési megoszlását tekintve a tanulók két nagyvárosi és egy-egy 5000 főt nem, vagy alig meghaladó lakosságú községi általános iskolából kerültek ki (1. táblázat).

Vizsgálatunk módszere a szóasszociációs módszer volt. A mérés előtt a szóasszociációs vizsgálat lényegét, a lekérdezés módját és időtartamát ismertettük a kérdező tanárokkal, akik az általuk tanított 4. és 7. évfolyamos osztályokban a tanulókkal megírták a tesztek és továbbították azt az értékelőknek.

A szóasszociációs vizsgálati módszer alkalmas az előzetes tudás felmérésére, a fogalmi váltás kutatására, a tudásszerkezet vizsgálatára, illetve a tévképzetek feltárására. A módszer alkalmazása során képet kaphatunk a válaszadó gondolkodási folyamatáról, tanulmányozhatjuk gondolati modelljét, tudásszerkezetét (Kluknavszky és Tóth, 2009). A szóasszociációs teszt során a tanulóknak egyes hívófogalmakhoz asszociációkat kell kapcsolniuk. A hívófogalmak közötti Garskof–Houston-féle kapcsolati együttható kiszámításánál a közös asszociációkat kell figyelembe vennünk, valamint azt, hogy ezek a közös asszociációk az egyes hívófogalmaknál létrejött asszociációs sorban hányadik helyen található. A kapcsolati együttható értéke egyenesen arányos a hívófogalmak közötti kapcsolatok erősségével, azaz annál nagyobb, minél több azonos asszociáció figyelhető meg a hívófogalmak között.

Vizsgálatunkban a tanulóknak minden egyes hívófogalom esetében 5-5 perc állt rendelkezésre az adott hívófogalomhoz tartozó asszociációk leírásához, amelyeket egymás alá egy oszlopban kellett feltüntetni. A hívófogalmak kiválasztásakor lényeges szempont volt, hogy azok mindegyike jelen legyen azokban (természetismeret, természettudomány és technika) a tankönyvekben, amelyekből a vizsgált populáció diákjai tanulnak. Azaz a hívófogalmak tankönyvektől függetlenül, egységesen jelenlévő és számonkérhető fogalmak legyenek.

Vizsgált hívószavaink a következők voltak:

- 1) megújuló energia,
- 2) energiatakarékosság,
- 3) erőmű,
- 4) fűtés

Az egyes hívófogalmakra vonatkozó asszociációk alapján kiszámoltuk a hívófogalmak közötti Garskof–Houston-féle kapcsolati együttható értékeit, valamint az asszociációk előfordulásának gyakoriságát és megrajzoltuk a fogalmi hálókat.

2. táblázat: Kapcsolati együtthatók erőssége és jelölési módja a fogalmi hálóban

| Kapcsolati együttható értéke | Kapcsolat erőssége | Jelölés |
|------------------------------|--------------------|---------|
| 0,03 – 0,06 | gyenge | ----- |
| 0,07 – 0,10 | közepes | _____ |
| 0,11 – | erős | ————— |

4. Eredmények és értékelésük

A vizsgálat kérdéseinek megválaszolására a tanulók válaszaik alapján szóasszociációs térképeket szerkesztettünk. A hívfogalmak közötti kapcsolati együttható erősségének megállapítására a Garskof–Houston-féle kapcsolati együtthatót használtuk, amelyet minden tanulónál külön meghatároztunk, majd a kapott eredményeket átlagoltuk. Az átlagok alapján megrajzoltuk a hívfogalmakhoz kapcsolódó fogalmi hálókat a vizsgált háttértényezők függvényében (1-8. ábrák).

A fogalmi hálók megrajzolásának kiindulópontjaként a Cardellini (2008) és Nakiboglu (2008) által meghatározott kapcsolati együtthatókat vettük alapul. Kutatásaikban a kapcsolati együtthatók legkisebb értéke 0,5 volt, amit azonban az aktuális vizsgálatban szereplő együtthatók értékétől függetlenül felfelé és lefelé is lehet változtatni. A mi elemzésünkben ezt az értéket 0,03-ra csökkentettük annak érdekében, hogy eredményeink az így kialakuló fogalmi hálóban értelmezhető különbségeket mutassanak (2. táblázat).

A vizsgálat során először arra kerestük a választ hogy milyen a mintában szereplő tanulók megújuló energiával és a hozzá kötődő ismeretekkel kapcsolatos fogalmi hálója, illetve, hogy milyen összefüggések figyelhetők meg az egyes hívfogalmak között.

Ennek megválaszolására a Garskof–Houston-féle kapcsolati együtthatók alapján megrajzoltuk a hívfogalmak fogalmi térképét.

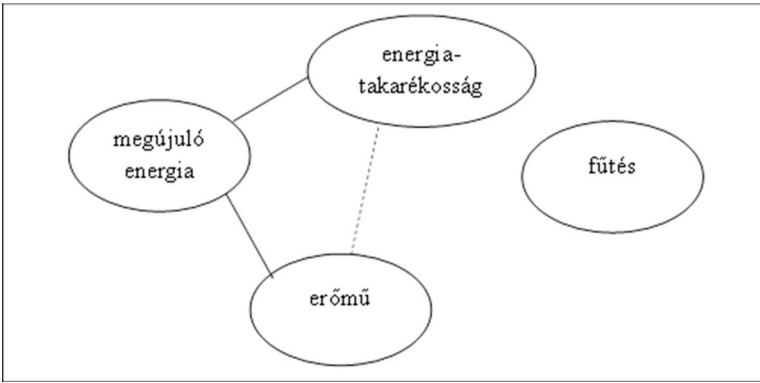
A teljes vizsgálati mintára vonatkozóan (1. ábra) elmondható, hogy az energia, energiagazdálkodás témaköréből választott hívfogalmak egymáshoz viszonylag gyengén kapcsolódnak. A központi helyet az erősebb szakítás ponttal (a kapcsolati együttható erőssége) rendelkező megújuló energia fogalom tölti be. A fűtés hívfogalom kapcsolódása a választott érték tartományban nem ábrázolható, a többitől elkülönülő, periférikus fogalomként jelenik meg. Ennek oka lehet a nem megfelelő fogalmak kiválasztása, illetve az is, hogy a szaktudományban összekapcsolódó fogalmak a tanulóknál távol helyezkednek el fogalmi struktúrájukban. A kapcsolatok gyengése arra utal, hogy a választott hívfogalmak közötti összefüggés a tanulók gondolkodásában sem megfelelő, egymástól gyakran független fogalmak halmazát jelenti.

A vizsgálat további kérdése volt, hogy hogyan alakul ez az összefüggésrendszer az általunk választott háttértényezők függvényében. Az első ilyen tényező a nemek hatása a vizsgált fogalmak tudására és összefüggéseire vonatkozik.

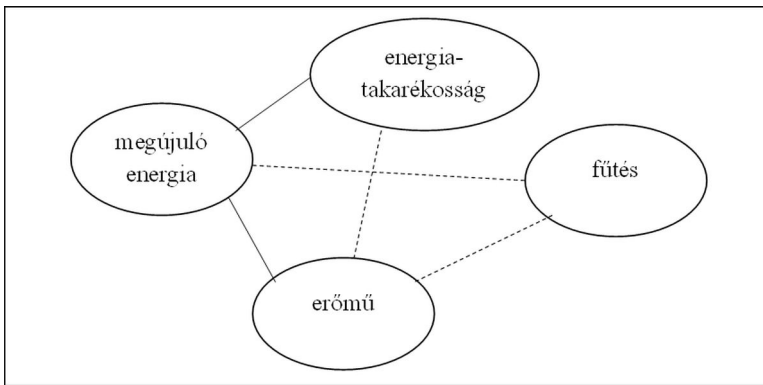
A nemek viszonylatában elmondható, hogy a fiúk több kapcsolatot találtak a hívfogalmak között (2 -3. ábra). A fiúk esetében már a fűtés sem periférikus fogalomként jelenik meg. Esetükben két kapcsolódási irány is fellelhető, egyrészt a megújuló energia másrészt az erőmű irányába. A megújuló energia fogalom központi jellege megmarad, sőt a fűtéssel kirajzolódó gyenge minőségű kapcsolata alapján jelentősebbé is válik. A fiúk tudatában tehát a választott hívfogalmak közötti kapcsolatok száma nagyobb, jobban látják az energiával kapcsolatos ismeretek közötti összefüggéseket.

Egy további háttértényező hatásaként a nagyvárosi és a községi iskolák tanulói közötti különbséget vizsgáltuk.

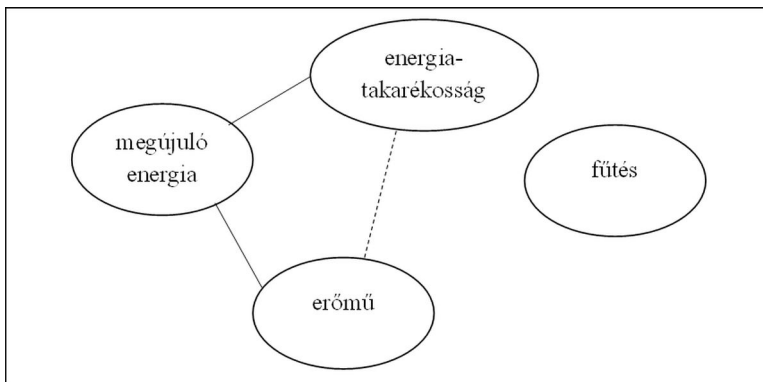
A nagyvárosi iskolák tanulói esetében a megújuló energia és az erőmű hívfogalmak között az előzetesen meghatározott kategóriák alapján erős kapcsolat figyelhető meg. A megújuló



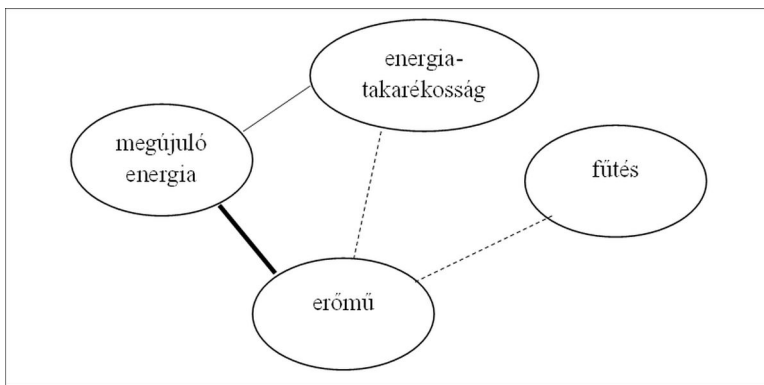
1. ábra: A teljes vizsgált minta hívófogalmakra vonatkoztatott fogalmi hálója



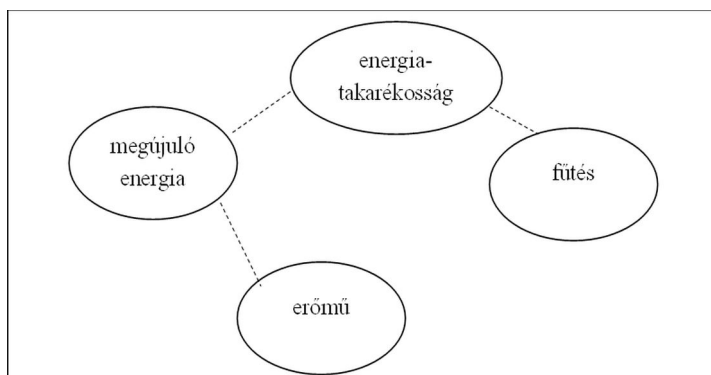
2. ábra: A fiúk hívófogalmakra vonatkoztatott fogalmi hálója



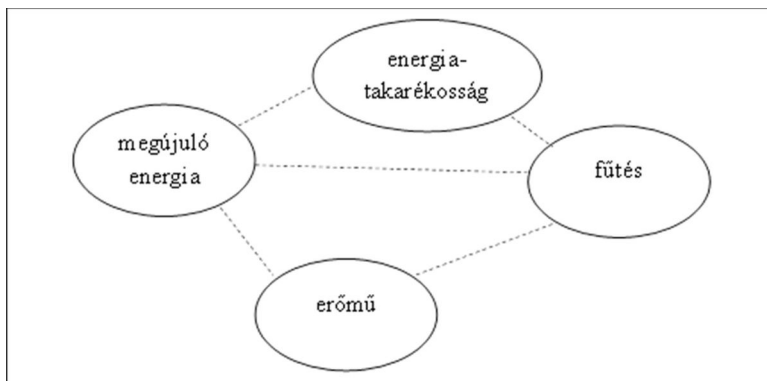
3. ábra: A lányok hívófogalmakra vonatkoztatott fogalmi hálója



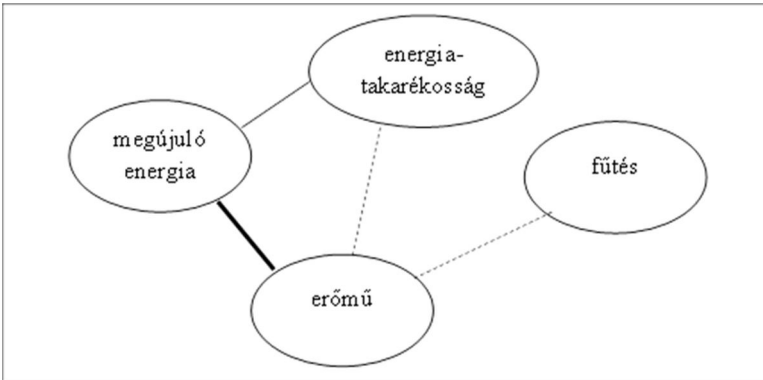
4. ábra: A nagyvárosi tanulók hívófogalmakra vonatkoztatott fogalmi hálója



5. ábra: A községi tanulók hívófogalmakra vonatkoztatott fogalmi hálója



6. ábra: A 4. osztályos tanulók hívófogalmakra vonatkoztatott fogalmi hálója



7. ábra: A 7. osztályos tanulók hívófogalmakra vonatkoztatott fogalmi hálójá

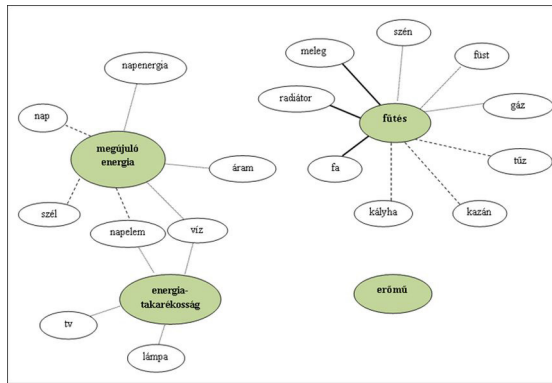
energia és az energiatakarékosság között közepes erősségű, míg az energiatakarékosság és az erőmű, valamint az erőmű és a fűtés között gyenge kapcsolat rajzolódik ki (4-5. ábra). A községi tanulók fogalmi hálójá a nagyvárosi tanulókéval szemben kevésbé jól rögzült, kevésbé stabil. Mindössze három kapcsolat rajzolódik ki, a megújuló energia és a fűtés, a megújuló energia és az energiatakarékosság, valamint az energiatakarékosság és a fűtés között. Mindhárom szakítási pont a gyenge kategóriába sorolható. Azaz a nagyvárosi iskolák tanulóinak tudatában ezek a fogalmak stabilabbak és több összefüggés van közöttük. Ez a különbség többféleképpen értelmezhető és számtalan befolyásoló tényező állhat a háttérben (pl. az adott témakörrel történő foglalkozás mértéke az iskolában, a választott tankönyv, a pedagógus személye, szaktudása, habitusa, a városi környezet és kultúra, a szülők és a család szerepe, stb.).

A választott hívófogalmak közötti összefüggéseket korosztálonként is értelmeztük, amit a tanulók értelmi fejlettségi szintje és előzetes tudásuk feltétlenül indokol (6-7. ábra).

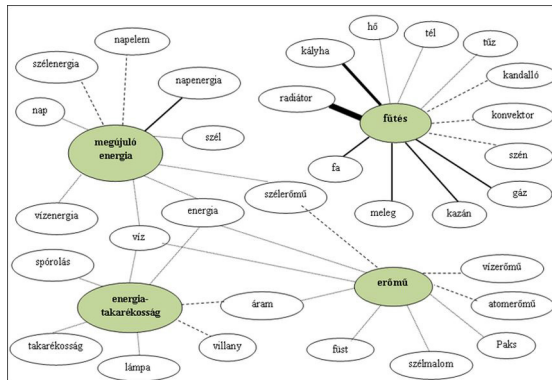
A 4. és a 7. osztály közötti különbségeket tekintve kirajzolódik a két korosztály különböző mértékű tudása a témakörben. Bár a 4. osztályosoknál egysel több kapcsolat ábrázolható (5 db), valamennyi a gyenge kategóriába sorolható. A megújuló energia központi jellege, amely eddig minden megközelítésben kimutatható volt, az alsós tanulóknál még nem tapasztalható, illetve az eddig periférikusabb jellegű fűtés náluk a megújuló energiához hasonló erősségű a tanulók fogalmi rendszerében. A 7. évfolyamban a megújuló energia és az erőmű közötti erős, valamint a megújuló energia és az energiatakarékosság közötti közepes erősségű kapcsolat, a megújuló energia fogalmát a középpontba helyezi. A két korosztály közötti különbség feltételezett oka, hogy míg a kicsik (4. évfolyam) fogalmi rendszerében a hétköznapi életből származó fogalmak aránya nagyobb, mint a tudományos fogalmaké,

3. táblázat: A relatív gyakoriságok erőssége és jelölése a fogalmi hálóban

| Az asszociációk relatív gyakorisága | A kapcsolat erőssége | Jelölés |
|-------------------------------------|----------------------|--------------|
| 0-15 % alatt | nagyon gyenge | nem ábrázolt |
| 16-30 % | gyenge | |
| 31-45 % | közepes | ----- |
| 46-60 % | közepesen erős | ===== |
| 61-75 % | erős | ===== |
| 76 % felett | nagyon erős | ===== |



8. ábra: A 4. osztályosok fogalmi hálója az asszociált fogalmak relatív gyakoriságának figyelembevételével



9. ábra: A 7. osztályosok fogalmi hálója az asszociált fogalmak relatív gyakoriságának figyelembevételével

(illetve fogalmi tudásukat még inkább hétköznapi nyelven fogalmazzák meg) addig a 7. évfolyamban (az absztraktabb gondolkodás és az értelmi fejlődés formális művelési szakasza miatt) már több jól kapcsolódó tudományos fogalom is erősíti a hívófogalmak közötti kapcsolat erősségét.

Az energia témaköréhez kapcsolódó hívófogalmak elemzésének tanulsága, hogy ezek a fogalmak viszonylag gyengén rögzültek a tanulók belső értelmező rendszerében, ami igazolja a szakirodalomban is feltárt következtetéseket, miszerint a tanulók csak felületesen ismerkednek meg az iskolában a témakörrel, ismereteik nem rögzülnek megfelelően, így nem alakul ki a hétköznapi életben is alkalmazható, ténylegesen hasznosítható tudásuk.

A fogalmi hálókat jól kifejezik a vizsgált hívófogalmak közötti kapcsolatok erősségét, ugyanakkor vizsgálatunk szempontjából érdekesebb azt megnézni, hogy ezek a fogalmak milyen asszociációkon keresztül kapcsolódnak egymáshoz (önmagában is sok információval szolgál az, ha látjuk, hogy az egyes hívófogalmakhoz mennyi asszociáció kapcsolódik). Ezzel választ kaphatunk arra a kérdésünkre, hogy milyen következtetéseket lehet levonni a hívófogalmak, valamint az asszociált fogalmak kapcsolódási erőssége, mennyisége, jellege és a vizsgált háttértényezők között valamint, hogy milyen mértékű a fogalmakra előhívott asszociációk száma, illetve milyen erősségű ezek kapcsolódása a hívófogalmakhoz, azaz eléggé erőteljesen rögzültek-e a választott fogalmak a tanulók gondolkodásában. Ennek szemléltetésére a vizsgált változók tükrében (nem, általános iskola településtípusa, illetve évfolyam) minden hívófogalomnál kiszámoltuk az asszociált fogalmak relatív gyakoriságát. A fogalmi hálókat a 3. táblázat relatív gyakorisági értékei alapján rajzoltuk meg (Kluknavszky

– Tóth, 2009). A legerősebb kapcsolatok 76% feletti asszociációs relatív gyakoriságot jelentenek. Ezt az értéket 15%-onként csökkentettük, a legalsó 15 %-ot a kapcsolatok nagy száma, illetve azok a többiez képesti gyenge kapcsolódási erőssége miatt a fogalmi hálóban nem ábrázoltuk. A fogalmi hálókbán megjelenő asszociációk a hívófogalmakra vonatkozó leggyakoribb fogalmakat jelentik. Ezek a hálókból jól leolvasható fogalmak jelentik a környezeti attitűd kérdőív azon csomópontjait, amelyek köré a kérdőív állításai szervezhetőek majd a későbbi vizsgálat során.

Az asszociációkat is tartalmazó térképek között a legjellemzőbb különbségeket az évfolyamok térképei mutatták (8-9. ábra). A fogalmi háló alapján kirajzolódott az előre feltételezhető kép, miszerint a 4. évfolyam tanulói kognitív fejlettségi szintjüknek és tudásuknak megfelelően kevesebb asszociációval és kapcsolattal bírnak. A 4. osztályosoknál figyelhető meg az is, hogy az erőmű hívófogalomhoz kapcsolódó asszociációk erőssége nem érte el az ábrázoláshoz szükséges 16%-os relatív gyakoriságot. Ebből arra következtethetünk, hogy a 4. osztályos tanulók fogalmi rendszerébe az erőmű fogalom még nem épült be megfelelő hatékonysággal. Ezzel szemben a 7. osztályosok már szélesebb tájékozottsággal rendelkeznek, illetve az egymással szoros kapcsolatban álló hívófogalmak között is jelöltek kapcsolódási pontokat. Az asszociációk erőssége tekintetében mindkét évfolyam esetében a fűtés hívófogalom érdemel említést, ahol jól látszik, hogy a tanulók legerősebben a hétköznapijukban is jelen lévő fűtésre tudnak asszociálni, ahol az asszociációk a fosszilis energiaforrásokra és nem a megújuló energiára vonatkozó fogalmakra utalnak. Ez utóbbi ténynek feltételezhetően az az üzenete, hogy a tanulók mindennapi életből származó tapasztalatai erősebb hatással vannak környezettudatosságukra, ezen belül energiatudatukra is, mint az iskolában tantárgyi keretek között szerzett ismeretek.

Az asszociációk száma tekintetében a nagyvárosok előnye volt megfigyelhető a községi tanulókkal szemben, melynek lehetséges okait a hívófogalmak kapcsán már említettük. A megyék viszonylatában nem volt szignifikáns eltérés, mint ahogy a nemek esetében sem.

A vizsgált asszociációk alapján az adott életkorban kirajzolódtak a megújuló energiával kapcsolatos azon leggyakoribb és a tanulók állandósult tudását jelentő ismeretek, amelyek a témára vonatkozó környezeti attitűd kérdőív elkészítésének alapját jelentik: víz, szél, nap, erőmű, napelem, napenergia, szélenergia, takarékoság, áram, lámpa, villany, fűtés.

5. Összegzés

Az utóbbi években nemzetközi szinten is előtérbe került az energiatudatosság és a fenntarthatóság oktatásban betöltött kulcsszerepe. Hazánkban a Nemzeti Alaptanterv (2012) hangsúlyozza a téma jelentőségét. Az iskolában alkalmazott tankönyvek azonban még mindig nem hatékonyak azoknak a lényeges ismereteknek és összefüggéseknek a közvetítésében, amelyek a helyes attitűd kialakításában jelentős szerepet játszanak. Útóné és Kiss (2012) tankönyvelemzése rámutatott arra, hogy a téma megközelítése valamennyi évfolyamon egyoldalú, így a pedagógusokra sok plusz terhet ró az, hogy a megfelelő szemléletmódot kialakítsák tanulóikban.

A tanulmányunkban bemutatott vizsgálat célja az volt, hogy két Hajdú-Bihar megyei és két Heves megyei általános iskola 4. és 7. osztályos tanulóinak részvételével feltérképezzük a tanulók energiagazdálkodás témaköréhez kapcsolódó fogalmi rendszerét, és következtetést vonjunk le abból egy későbbi környezeti attitűd kérdőív összeállítására vonatkozóan. Vizsgálatunk választott módszere a szóasszociációs teszt volt. A vizsgálatban négy olyan, az energia témaköréhez kapcsolódó hívófogalmat választottunk, amelyekkel mind a hétköznapijukban, mind az iskolában találkozhatnak a tanulók. Ezek a következők voltak: megújuló energia, energiatakarékoság, erőmű, fűtés. Vizsgálatunk eredményeit a nem, az általános iskola településének típusa és az évfolyam függvényében is elemeztük.

Eredményeink alapján elmondható, hogy az energia témaköréhez kapcsolódóan a választott fogalmak viszonylag gyengén rögzültek a tanulók belső értelmező rendszerében, ami igazolja a szakirodalomban is feltárt következtetéseket, miszerint a tanulók csak felületesen ismerkednek meg az iskolában a témakörrel, ismereteik nem rögzülnek megfelelően, így nem alakul ki a hétköznapi életben is alkalmazható, ténylegesen hasznosítható tudásuk. A hívófogalmakra adott asszociációkat tekintve a fiúk szilárdabb háttértudással rendelkeznek, a témában megjelenő összefüggéseket jobban átlátják, ugyanakkor tudásuk nagyobb része a hétköznapi életből származik. Az eredmények alapján rajzolt fogalmi hálók jól tükrözik a két vizsgált évfolyam eltérő mértékű és jellegű tudását a témában. Város-község viszonylatában elmondható, hogy a városi tanulók az energia témakörében szélesebb tájékozottsággal rendelkeznek községi tásaiknál.

A fogalmi hálókban megjelenő leggyakoribb asszociációk arra is rámutattak, hogy melyek azok, a tanulók tudatában szilárdan meglévő fogalmak, amelyek egy, a megújuló energiával kapcsolatos környezeti attitűd kérdőív összeállításában nagy biztonsággal alkalmazhatók.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást „A társadalmi tanulási folyamatok szerepe a megújuló energiahordozókkal kapcsolatos ismertekben két magyarországi megye esetében” c. OTKA (11659599) pályázat támogatta.

6. Irodalomjegyzék

- Arcury, T. A., and T. P. Johnson. 1987. Public environmental knowledge: A statewide survey. *The Journal of Environmental Education* 18, no. 4: 31-37.
- Barrow, L. H., and J. T. Morrissey. 1987. Ninth-grade students' attitude toward energy: a comparison between Maine and New Brunswick. *The Journal of Environmental Education* 18, no. 3: 15-21.
- Boyes, J. & Stanisstreet, M. (1997). Children's Models of Understanding of Two Major Global Environmental Issues (Ozone Layer and Greenhouse Effect). *Research in Science and Technological Education*, 15(1), 19-29.
- Cardellini, Liberato 2008. A note on the calculation of the Garskof-Houston relatedness coefficient. *Journal of Biological Education* 9. 1: 48-51.
- Cavanagh, S. (2007). Lessons About Climate Change Pose Many Challenges for Science Teachers. *Educational Week*, 27:10, 1 - 16. Retrieved on 1st November 2007
<http://www.edweek.org/ew/articles/2007/10/31/10warming.h27.html?print=1> Letöltés: 2016. 03. 15.
- Colin, B. (2008): Exploring elementary students' understanding of energy and climate change. *International Electronic Journal of Elementary Education*. Vol.1, Issue 1
- Corney, G. (2000). Student geography teachers' pre-conceptions about teaching environmental topics. *Environmental Education Research*, 6(4), 313-329.
- EKHKH (2006): <http://www.managenenergy.net/download/education2005/05-0001-HU.pdf>
 Letöltés: 2016. március 05.
- Kirwood, V. & Carr, M. (1988). Learning In Science Project (Energy) Final Report. Science Education Research Unit, University of Waikato - Hamilton Teachers' College Hamilton, NZ.
- Kluknavszky Agnes es Toth Zoltan (2009): Tanuló csoportok levegőszennyezéssel kapcsolatos fogalmainak vizsgálata szóasszociációs módszerrel. *Magyar Pedagogia* 109, 4. sz. 321-342.
- Kovács Enikő (2012): Energia-tudat az oktatásban. In: Pajtókné Tari Ilona (szerk.): *Fiatalkor megújuló energiákkal. Agrár Geográfia a Földrajz Oktatásáért, Kutatásáért és Alkalmazásáért Közhasznú Alapítvány*. Eger
- Nakiboglu, Canan 2008. Using word associations for assessing non major science students' knowledge structure before and after general chemistry instruction: the case of atomic structure. *Chemistry Education Research and Practice* 9: 309-322.
- Pajtókné Tari Ilona, Patkós Csaba és Mika János (2012): A megújuló energiaforrások oktatása, népszerűsítése és kutatása Egerben. In: Pajtókné Tari Ilona (szerk.): *Fiatalkor megújuló energiákkal. Agrár Geográfia a Földrajz Oktatásáért, Kutatásáért és Alkalmazásáért Közhasznú Alapítvány*. Eger
- Papadimitriou, V. (2004). Prospective primary teachers' understanding of climate change, greenhouse effects

and ozonlayerdepletion. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 299-307.

Sójáné Gajdos Gabriella (2011): A tanulók tudásszerkezetének vizsgálata szóasszociációs módszerrel. Szakdolgozat.

Ütőné Visi Judit, Kiss Barbara (2012): A megújuló energiaforrások témakörének feldolgozása az általános és középiskolai természetismeret-földrajz tankönyvekben. . In: Pajtókné Tari Ilona (szerk.): *Fiatalok megújuló energiákkal. Agrár Geográfia a Földrajz Oktatásáért, Kutatásáért és Alkalmazásáért* Közhasznú Alapítvány. Eger

51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet. http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1200051.EMM

Letöltés: 2014. 06. 14.