

DE TTK



1949

**TANÁRSZAKOS HALLGATÓK  
ENERGIATUDATOSSÁGÁNAK VIZSGÁLATA**

Egyetemi doktori (PhD) értekezés

a szerző neve: Varga-Fehér Virág

témavezető neve: Revákné Dr. Markóczi Ibolya

egyetemi docens

**DEBRECENI EGYETEM**

Természettudományi és Informatikai Doktori Tanács

Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola

Debrecen, 2024

*Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Természettudományi és Informatikai Doktori Tanács Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola Környezettudományi PhD programja keretében készítettem a Debreceni Egyetem természettudományi doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából. Nyilatkozom arról, hogy a tézisekben leírt eredmények nem képzik más PhD disszertáció részét.*

Debrecen, 2024. 12. 06.

.....  
*Varga-Fehér Virág*

*Tanúsítom, hogy **Varga-Fehér Virág** doktorjelölt 2019-2024 között a fent megnevezett Doktori Iskola **Környezettudományi PhD** programja keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önállóan alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult. Nyilatkozom továbbá arról, hogy a tézisekben leírt eredmények nem képzik más PhD disszertáció részét.*

*Az értekezés elfogadását javaslom.*

Debrecen, 2024. 12. 06.

.....  
*Revákné Dr. Markóczi Ibolya*



## **Tanárszakos hallgatók energiatudatosságának vizsgálata**

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében a  
Környezettudomány tudományágban

Írta: **Varga-Fehér Virág** okleveles középiskolai kémia tanár és  
okleveles középiskolai biológia tanár

Készült a Debreceni Egyetem **Juhász-Nagy Pál Doktori Iskolája**  
(Alkalmazott ökológia doktori programja) keretében

Témavezető: **Revákné Dr. Markóczi Ibolya** egyetemi docens

Az értekezés bírálói:

Dr.....  
Dr.....

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.....  
tagok: Dr.....  
Dr.....  
Dr.....  
Dr.....

Az értekezés védésének időpontja: 202. ....



## Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	9
2. Irodalmi áttekintés.....	16
2.1. Az energiatudatosság és összetevőinek fogalma .....	16
2.2. Energiatudatosságra vonatkozó hazai és nemzetközi kutatások .....	23
2.2.1. Energiatudatosságra nevelés az iskolában – tantervek és tankönyvek vizsgálata .....	23
2.2.2. Energiatudatosság vizsgálata az általános és középiskolás tanulók körében.....	34
2.2.3. Energiatudatosság a felnőtt lakosság körében .....	42
2.2.4. Pedagógusok és tanárjelöltek energiatudatossága.....	45
3. Kutatás.....	53
3.1. A kutatás fő problémája, célkitűzése és hipotézisei.....	53
3.2. Első vizsgálat: Energiatudatosságra nevelés az általános és középiskolai természettudományos tankönyvekben .....	59
3.2.1. A vizsgálat problémája, célja és hipotézisei .....	59
3.2.2. Minta .....	60
3.2.3. Módszer.....	61
3.2.4. Eredmények a vizsgált tankönyvek tartalmi-, pedagógiai-, és strukturális szempontú vizsgálatára vonatkozóan.....	66
3.2.5. Diskusszió és konklúzió .....	90
3.3. Második vizsgálat: Tanárszakos hallgatók energiatudatosságának vizsgálata szóasszociációs módszerrel.....	100
3.3.1. A vizsgálat problémája, célja és hipotézisei .....	100

3.3.2. Minta .....	101
3.3.3. Módszer.....	102
3.3.4. Eredmények a tanárszakos hallgatók energiatudatosságának szóasszociációs módszerrel történő vizsgálatára vonatkozóan 105	
3.3.5. Diskusszió és konklúzió .....	117
3.4. Harmadik vizsgálat: Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd vizsgálata tanárszakos hallgató körében .....	126
3.4.1. A vizsgálat problémája, célja és hipotézisei .....	126
3.4.2. Minta .....	127
3.4.3. Módszer.....	129
3.4.4. A tanár szakos hallgatók attitűd vizsgálatának eredményei az energiatudatosságra vonatkozóan .....	132
3.4.5. Diskusszió és konklúziók .....	161
4. Összegzés .....	165
4.1. A kutatás új eredményei.....	171
4.2. A kutatásból következő javaslatok és nyitott kérdések.....	172
4.3. A kutatás korlátai .....	174
5. Summary .....	175
5.1. New research findings.....	180
5.2. Research proposals, open questions.....	181
5.3. Research limitations .....	183
Köszönetnyilvánítás .....	184
Irodalomjegyzék.....	185

Melléklet.....	206
----------------	-----

## 1. Bevezetés

*„Az emberiség jelenlegi – vagy az eddighez hasonló – életmódjának fenntartása érdekében végre kell hajtani az energiaváltás folyamatát, melynek során törekedni kell az energiaigények teljes mértékben megújuló forrásból való kielégítésére. Ennek megvalósítása a földrajzi tér minden szintjén kívánatos, az egyéntől kiindulva a lokális és regionális téren át a globális szintézésig.”* (Stern, 2006, id.: Kulcsár, 2018, 132. o.)

Figyelemfelkeltő és elgondolkodtató ezen sorok olvasása, valamint a saját kutatási témámnak is tökéletes indítása Stern megállapítása. A növekvő népesség, az egyre modernebb technológiák és eszközök, az ezek elkészítéséhez alkalmazott módszerek és eljárások, életünk kényelmesebbé tétele, a társadalom egészének működése mind olyan tényezők, ami miatt manapság egyre inkább kimerülőben vannak energiaforrásaink.

A lakosság élelmének biztosítása, a lakossági és ipari vízigény kielégítése, a fűtés és világítás energiaigénye, a közlekedés és szállítás csak néhány azon területek közül, amelyek energia nélkül nem működnének. Nem meglepőek tehát a KSH (Központi Statisztikai Hivatal) 2020-as adatai, amelyek egyértelműen mutatják, hogy az 1990-es évektől napjainkig folyamatosan nő az energiafüggőség, az energiahatékonyság csökken, az energiatermelés és behozatal pedig a kezdeti kiegyenlítettség helyett manapság a behozatal felé tolódik (Központi Statisztikai Hivatal, 2020).

Az egyre égetőbb energiakrízis megköveteli, hogy a fenntarthatóság jegyében energiatakarékosan éljünk és mindinkább előtérbe helyezzük a megújuló energiaforrások kiaknázását az élet minden területén. A különböző világkonferenciák és egyezmények mind arra törekszenek, hogy megoldásokat találjanak az energiával kapcsolatos aktuális problémákra.

Ezek közül az egyik legaktuálisabb az Európai Unió, „Európa 2020” fejlesztési stratégiája. Az „Európa 2020” többek között az energiakérdéssel is

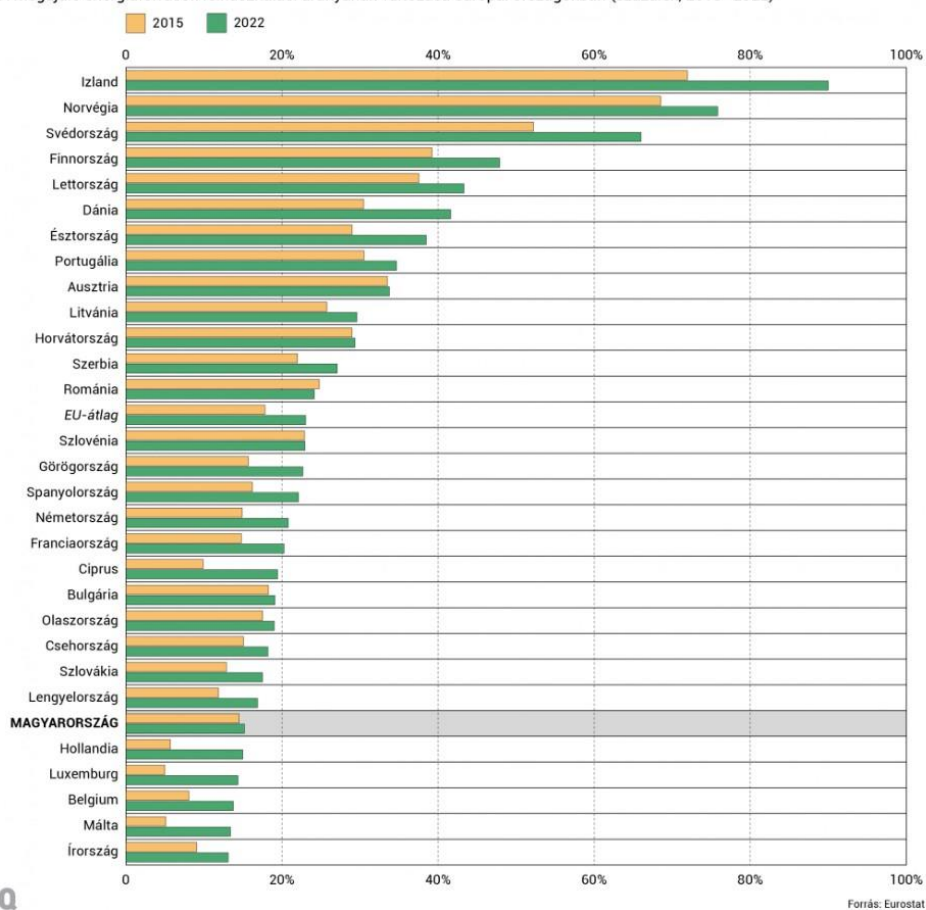
foglalkozik, és megfogalmazza, hogy az üvegházhatású gázokat csökkenteni kell, a megújuló energiaforrások felhasználását és az energiahatékonyságot pedig ezzel párhuzamosan növelni (Európa 2020 Stratégia, 2020). A 2050-re tervezett klímaseglegesség teljesítése érdekében született meg az Európai Bizottság Európa zöld megállapodása, amely a fenntarthatóság elérését és a környezetbarát technológiák elterjedését szorgalmazza (Európai Bizottság, 2019).

A megállapodás fő célja az emberek jólétének javítása, beleértve az energiaágazat széntelenítését, az épületek korszerűsítését annak érdekében, hogy csökkenjen az energiafogyasztás és az energiaköltség, továbbá fontos célként jelöli meg az ipar zöldebbé tételének támogatását. Az egyén számára számos területen élhetőbb körülményeket és annak sikeres teljesítését is szorgalmazza a megállapodás. A tisztább energiák, a korszerű épületek, a jobb tömegközlekedési lehetőségek mind az előbb felsorolt előnyöket szolgálják (Európai Bizottság, 2019).

Az energiagazdálkodás globális szinten is központi törekvése a megújuló energiaforrások növekvő mértékű felhasználása az élet minden területén. 2008-ban kidolgozásra került az integrált energia- és klímaváltoztató stratégia, ami előírja a részt vevő országok számára, hogy 2020-ra energiafelhasználásuk hány százalékát kell megújuló energiaforrásokból fedezni (Törőcsik et al., 2014).

Az Eurostat (az Európai Unió Statisztikai Hivatala) 2014-es adatai alapján a fent említett integrált energia- és klímaváltoztató stratégiai szabályozás pozitív kimenetelű, ami azt jelenti, hogy 8%-ról 14%-ra nőtt a megújuló energiaforrások használati aránya az EU 28 országában. Az országok változó mértékben járultak ehhez hozzá. Míg Magyarország csak 10% alatti mértékben, addig Svédország az 50%-ot is meghaladta (Eurostat, 2014). Ezt a tendenciát bizonyítják a 2015-2022 közötti statisztikák is. (1. ábra)

A megújuló energiaforrások felhasználási arányának változása európai országokban (százalék, 2015–2022)



**1. ábra.** A megújuló energiaforrások felhasználási arányának változása európai országokban (százalék, 2015-2022)

forrás: <https://qubit.hu/2023/12/23/az-unios-oroszagok-tobbsegeben-nagyot-nott-a-megujulo-energia-aranya-magyarorszag-egy-helyben-topog>

Letöltés: 2024.06.30.

Azt is felismerték, hogy a megújuló energiaforrások tiszta energiaforrásoknak mondhatók és a megfelelő használatukkal minimalizálni lehet a környezeti hatásokat, kevesebb másodlagos hulladékot termelnek és fenntarthatók a jelen és a jövő gazdasági és szociális szükségleteinek

szempontjából. A megújuló energia előállítására szolgáló technológiák kitűnő lehetőséget adnak az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére, ami együtt jár a globális felmelegedés csökkentésének lehetőségével (Panwar, 2011).

Az Atomenergia-ügynökség kutatásai már 2016-ban kiemelték, hogy 2040-re 30%-kal több energiára lesz szükségünk, ami azt jelenti, hogy minden fűtőanyagunk csökkenni kezd és 2040-re emberek milliói maradnak alap energiaellátás nélkül. Ezek alapján elmondható, hogy évente 3,5 millió idő előtti halálozás következhet be (International Energy Agency, 2016). A megújuló energiaforrások felhasználására történő átállás nagyon hosszú és bonyolult folyamat, amelybe a gazdaságtól kezdve, az egészségügyön át az oktatásig, az élet minden területe beletartozik és közös összefogás eredményeként lehet csak sikerre vinni ezt a törekvést.

A magyarországi energiapolitika kezdete az 1990-es évek elejére vezethető vissza, amikor még erősen függött az ország az akkori Szovjetuniótól. A rendszerváltást követően 1993-ban fogadta el a Parlament azt az energiapolitikai koncepciót (21/1993 (IV,9) OGY. Hat.), amely célul tűzte ki többek közt hazánkban is az energiahatékonysági és energiatakarékosági programok kidolgozását (Magyar Országgyűlés, 1993).

Magyarország energiapolitikája terén jelentős mérföldkő volt a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (2013), amely céljait a következő területeket bevonva kívánja elérni:

*„demográfia, emberi erőforrások; egészség; tudás; társadalmi erőforrások; a bizalom struktúrájának erősítése, a munka társadalmi körülményei, a családi értékek erősítése; múlt örökségének ápolása, kulturális szolgáltatások fejlesztése; természeti erőforrások; biodiverzitás, megújuló természeti erőforrások; az embert érő környezeti terhelések csökkentése; nem megújuló természeti erőforrások; gazdasági (fizikai) erőforrások; a vállalkozói tőke és*

*az innováció erősítése, a foglalkoztatás bővítése; költségvetési politika; életpálya-finanszírozás”(Gyulai, 2020, 11-12.o.).*

Ezek a nemzetközi és hazai egyezmények és törvényi szabályozók és törekvések azonban csak akkor érhetnek célt energiapolitikánk sikeres irányváltásaiban, ha a lakosság is megfelelő energiatudattal, attitűddel és hozzáállással rendelkezik az energia lokális és globális felhasználását illetően (Amasyali, 2016). Ezt kellene célul kitűzni az oktatási intézményeknek is, hiszen egészen kicsi kortól kezdve érzékenyíthetjük a gyermekeinket a globális problémák és tényezők megismerésére és megoldásának keresésére. Az iskolában meg kell tanítanunk a fenntarthatóság fogalmát és összetevőit, mindazon tényezőket, amelyek tudatában felnőttként tudatosan dönthetnek majd és cselekedhetnek egy jobb jövő elérése érdekében.

Tanárként fontosnak tartom a gyermekek oktatása, nevelése során a megfelelő környezeti attitűd kialakítását, beleértve a fenntarthatóság, környezettudatosság kérdését is. Ahhoz, hogy tanulóinknak szilárd meggyőződésük legyen ezzel kapcsolatban, időben és megfelelő forrásokból kell tájékozódniuk, azokat be kell építeniük a tudatukba, érzelmeikbe és viselkedésükbe egyaránt. Ez a feladat azonban csak akkor lehet sikeres, ha a pedagógusok is környezettudatosak, és a fenntarthatóság jegyében gondolkodnak az energiáról, annak felhasználásáról, azaz energiatudatosan élnek.

A United Nations 2015 keretrendszere 17 fenntartható fejlődési célt (Sustainable Development Goals, SDGs) határozott meg. Ennek a célrendszernek a hetedik célja a megfizethető és tiszta energia előállítása és elérése, ami háttérbe szorítja a fosszilis energiaforrások kiaknázását és alkalmazását, a megújuló energiaforrások és felhasználás előtérbe helyezésével. Ennek a célnak a megvalósítása felelős energiatudatos állampolgárok nevelése nélkül nagyon nehézkes. Következésképpen az oktatás

felelőssége, hogy az energiatudatosság tekintetében a tanulókat a fenntarthatóság iránt elkötelezett aktív, cselekvő személyekké formálja (Guirao et al., 2022; Olsson et al., 2022). Mivel a fenntarthatóság és így az energiatudatosság szemléletének formálása is komplex, interdiszciplináris feladat, ezért szükségeszerű, hogy a tanárok biztosítsák a diákok számára az energiatudatosság társadalmi, gazdasági, ökológiai és politikai vonatkozásai közötti összetett kapcsolatrendszer megértését. (Andić és Vorkapić, 2017; Hofman-Bergholm, 2018; Veisson és Kabaday, 2018; Sahakian és Seyfang, 2018; Guirao et al., 2022). Ezt a komplex összefüggésrendszert csak olyan tanárok tudják diákjaikkal megláttatni, akik maguk is ily módon gondolkodnak és cselekednek a fenntarthatóság és energiatudatosság vonatkozásában.

Az energiatudatosságra nevelésben tehát a tanárok felé elvárás, hogy önmaguk is energiatudatosak legyenek, másrészt, hogy ezt tudják közvetíteni a tanulóik felé. Fontos, hogy a tanárok szakjuktól és az adott iskolafokozattól (óvoda, általános, vagy középiskola, felsőoktatás) függetlenül legyenek jártasak a fenntarthatóságra nevelésben, hitelesen képviseljék a fenntarthatóság értékrendjét, ismerjék és alkalmazzák a környezettudatossághoz, ezen belül az energiatudatossághoz kapcsolódó attitűdök átadásának módszereit. Szakterületüknek megfelelő tudásuk legyen a fenntarthatóság fogalmáról, alapelveiről és törekedjenek mindennapi pedagógiai tevékenységükbe beépíteni ezeket (Educational Authority, 2013). Azaz az energiatudatosságra nevelés szaktól függetlenül minden tanár, illetve az egész iskolai oktatás és nevelés feladata. Az adott tantárgyi tartalmak lehetőségein belül bármely tantárgy keretében, tanítási órákon és azokon kívül is folyó pedagógiai tevékenység. Legtöbb lehetőség erre a tevékenységre a természettudományos tantárgyak keretein belül nyílik, de ugyanúgy beiktatható például egy angol nyelvi óra kereteibe is (Bell, 2016; Alghamdi és El-hassan, 2019).

Következésképpen a fenntarthatóságra, ezen belül az energiatudatosságra nevelés a felsőoktatásnak, ezen belül a tanárképzésnek is nagyon fontos feladata. Formális és non-formális tevékenység is egyben (Jonāne és Salītis, 2009). A formális nevelés nem merülhet ki abban, hogy például a természet-, vagy környezettudomány szakos tanárjelöltek tanulnak direkt módon fenntarthatósággal kapcsolatos tantárgyakat, míg a társadalomtudomány, bölcsész vagy éppen nyelv-, vagy zene szakos tanárok nem, vagy alig találkoznak ezekkel a tantárgyakkal egyetemi tanulmányaik során. Utóbbiak számára is épp oly fontos lenne a képzésbe ezen tárgyak beemelése. A képzés szakmai részét ki kell egészíteni olyan oktatáson kívüli fenntarthatósági törekvésekkel, melyek könnyen beépülhetnek értékrendjükbe.

Az energiatudatosságra nevelés csak néhány éve van jelen hangsúlyosabban a közoktatásban. Ez alól kivétel a földrajz tantárgy, hiszen néhány fogalom már korábban is megjelent az érettségi követelményben. Az a nemzedék, akitől ezen a téren már várhatunk eredményt a 2020-as évek elején, a 20-as éveikben járnak. A közülük majdan kikerülő pedagógusok jelenleg a felsőoktatás hallgatói. Ez indokolja témaválasztásomat, amelynek során a tanárszakos hallgatók energiatudatosságát vizsgáltam hazánk Észak-keleti régiójában.

## **2. Irodalmi áttekintés**

### **2.1. Az energiatudatosság és összetevőinek fogalma**

A Nemzeti alaptanterv (NAT, 2012; 2020) közös, minden műveltségterületre kiterjedő oktatási célként jelöli meg a fenntarthatóságra és környezettudatosságra nevelést, továbbá, hogy a tanulókkal megismertessük azon folyamatokat, melyek a környezetünkben változásokat, válságokat idéznek elő (NAT, 2012).

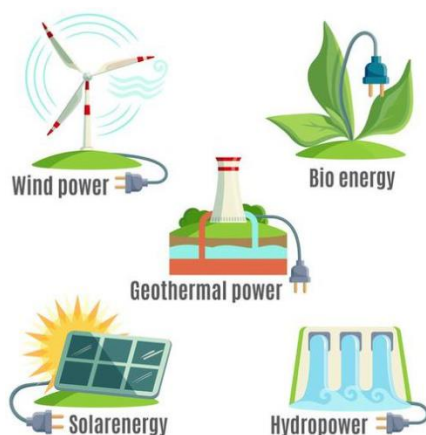
A különböző tantárgyak alapelvei és céljai között is ott szerepel a felelős, környezettudatos beállítottság és a kritikus fogyasztói magatartás kialakítása, az anyagok takarékos felhasználása, szelektív hulladékgyűjtés, energiahordozók ismerete, energia fogalma. Csak néhány azon fogalmak közül, amelyek az energiatudatosság és környezettudatosság fogalomkörben jelennek meg a különböző tantárgyak (elsősorban a kémia, fizika, állampolgári ismeretek, hon- és népismeret, környezetismeret, természettudomány, vizuális kultúra, testnevelés és tervezés, valamint földrajz és biológia) követelményei között (NAT, 2020).

Revákné és Ütőné (2018, 2.o.) az energiatudatosságot a következőképpen definiálta: „Az energiatudatosság a környezettudatosság egy dimenziója, mely magában foglalja a megújuló energiára, az energiatakarékosságra, az energia előállítására és tudatos felhasználásra, az energiafogyasztásra, valamint az energiahatékonyságra vonatkozó attitűd elemeket.” Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak körét a NAT (2012, 2020) egyértelműen meghatározza, ami kiindulópontot jelentett kutatásunkban is, mivel a kezdő tanárszakos hallgatók esetében hivatalosan még a közoktatásbeli előzményekre tudunk támaszkodni (annak tudatában, hogy a hallgatók energiatudatosságra vonatkozó ismeretei nem csak az iskolából és a tantervi követelményrendszerből származnak).

A kérdéses kulcsfogalmak a NAT (2012, 2020) energiatudatosságra vonatkozó követelményrendszere alapján: a megújuló energia, energiatakarékosság, fűtés, erőmű, tudatos energiafelhasználás, energiaválság, energiahatékonyság és energiafogyasztás voltak. Ezen kulcsfogalmak definiálása ugyanakkor nem egyértelmű a közoktatás követelményrendszerében, olykor hiányzik is, vagy körülírt fogalomként jelenik meg. Az alábbiakban olyan definíciókat adunk meg, amelyek tudása elvárható egy tanárszakos hallgatótól is.

A felsorolt kulcsfogalmak sorában az első a megújuló energia fogalma. Az energiaforrásokat aszerint, hogy azok használata csökkenti-e az energia további elérhetőségét, három kategóriába lehet sorolni: fosszilis energiahordozók, megújuló energiaforrások és nukleáris energiaforrások (Demirbas, 2000).

A megújuló energiaforrások azok, amelyek használatával újra és újra lehetséges energiát termelni és a belőlük származó energia képződésének és felhasználásának sebessége kiegyenlíti egymást. Ide tartozik például a napenergia, szélenergia, vízenergia, biomassza és a geotermikus energia. (2. ábra) Ezeket gyakran hívják alternatív energiaforrásoknak is (Rathore és Panwar, 2007).



**2. ábra.** Megújuló energiaforrások

forrás: [https://www.freepik.com/premium-vector/alternative-energy-sources-set-wind-geothermal-power-bio-energy-solar-energy-hydropower-illustrations-windmills-plants-sun-battery-water-thermal-sources-with-plug-illustration\\_12869975.htm?epik=dj0yJnU9WkNTYjVaRVV2TzIXdlo2elBxMXR0UzZMaEYzUkRxYTUmcD0wJm49WGUtRnotWEw5Wk9idWwxS1hIQjV0QSZ0PUFBQUFBR2JoamtN](https://www.freepik.com/premium-vector/alternative-energy-sources-set-wind-geothermal-power-bio-energy-solar-energy-hydropower-illustrations-windmills-plants-sun-battery-water-thermal-sources-with-plug-illustration_12869975.htm?epik=dj0yJnU9WkNTYjVaRVV2TzIXdlo2elBxMXR0UzZMaEYzUkRxYTUmcD0wJm49WGUtRnotWEw5Wk9idWwxS1hIQjV0QSZ0PUFBQUFBR2JoamtN)

Letöltés: 2024.07.05.

*Napenergia:* A Nap az energiák legfőbb forrása, a legbősegebb mennyiségben elérhető és a leginkább alkalmazott energiaforrás, melyet széles körben használnak, például főzésre, melegítésre, vagy akár termény szárításra (Panwar et al., 2011). A naperőmű a napsugárzás hőhatását használja fel, belőle elektromos áram nyerhető megfelelő átalakító berendezésekkel (1). A háztartásokban is ismert és egyre népszerűbbé váló napkollektorok segítségével meleg víz állítható elő, mellyel fedezni lehet egy családi ház igényét, továbbá fűtésre, fűtés rásegítésre is alkalmas (2). A napelemek telepítése ma már korlátozott, de még mindig sok helyen alkalmazzák. Családi házak, gyárak teljes elektromos áram igényét fedezik.

*Szélenergia:* Az elektromosság előállítására felhasznált szélenergia manapság egy nagyon kidolgozott, versenyképes, szennyezésmentes és a világ minden, földrajzilag erre alkalmas táján széles körben alkalmazott energiaforrás (Balat, 2009). A szél turbinák használatával a szélből különböző technológiákkal elektromosságot, vagy mechanikai energiát lehet előállítani. Ma India az egyik legígéretesebb ország a szélenergiával kapcsolatos fejlesztésekben (Thapar et al., 1999).

*Biomassza energia:* A biomassza energia fogalmának megértéséhez szükség van arra, hogy tudjuk, mi a biomassza. Már a középiskolai biológia órákon is megjelenik a fogalom, miszerint az a Földön található összes élő anyag, vagy összes szerves anyag tömeg. Az ebből nyerhető energia a

biomassza energia, melyek közül elterjedten használjuk a biogázt és a biodízelt. Magyarországon 2011-ben a biomassza tette ki a használt megújuló energiaforrások 90%-át (Törőcsik et al., 2014). A biogáz legfőképpen metán, szén-dioxid és egyéb gázok keveréke. Az anaerob emésztés során termelt biogáz számos előnnyel rendelkezik a többi bioenergia kinyerési módszerrel szemben. A leghatékonyabb és legtermészetesebb bioenergia kinyerési módszerként tartják számon (Weiland, 2010). A biogáz előnyei közé tartozik, hogy akkor állítható elő, amikor szükség van rá, és könnyen lehet tárolni, továbbá a természetes gáz előállításához szükséges készülékekkel is termelhető (Nielsen et al., 2009). A biogáz közvetlenül alkalmazható főzéshez, üzemanyagként. A másik legismertebb bioenergia hordozó a biodízel, ami egy tiszta, megújuló és biológiailag lebontható energiaforrás. A biodízel csökkenti a közlekedés által kibocsájtott káros anyagokat (Berglund és Börjesson, 2006). Használata redukálja az üzemanyag égetés során légkörbe kibocsájtott anyagok mennyiségét, ami pozitívan hat az emberek egészségi állapotára is (Beer et al., 2007).

*Vízenergia:* Megújuló és tiszta energia, melynek hasznosítása a leghosszabb múlttal rendelkezik a természeti erőforrások közül. A villamosenergia szolgáltatás kezdetektől jelen lévő fontos tényezője. Primer megújuló energiaforrásként, illetve termelés- és fejlesztéstámogató eszközként funkcionálhat. (Szeredi et al., 2010) A vízenergia egy formája az ár-apály jelenségből kinyerhető energia. A tengerek, óceánok hullámozásából nyert energia alkalmas elektromos áram előállítására. Mindez alapja a Föld-Hold rendszerben, a Hold és Nap közti gravitációs kölcsönhatásban rejlik (Badhe és Patil, 2020).

*Geotermikus energia:* A geotermikus energia az a belső energia, melyet a földkéreg, köpeny és mag nagy hőmérsékletű tömegei tárolnak. A földi hőáramlásnak köszönhetően – mivel a felszínhez képest sokkal magasabb a

hőmérséklet a Föld belsejében – ez az energia folyamatosan áramlik a felszín felé. Számos előnye mellett hátrányként említhető, hogy a fajlagos energiataralma viszonylag kicsi. Ennek ellenére, ezen energiaforrás említése azért is fontos, mert használatával nagy mértékben csökkenthető a kőolaj felhasználás, valamint a szén-dioxid és kén-dioxid kibocsátás (Bobok és Tóth, 2010).

Az energiatudatosság egy további összetevője az energiafogyasztás, hétköznapi nyelven fogalmazva a különböző – a bevezetésben is említett – folyamatok igényét kielégítő energia felhasználását jelenti. Az energiafogyasztás szorosan összefügg az energiatudatosság következő két elemével, az energiatakarékossággal és az energiahatékonysággal, amelyek érvényesülése jelentősen csökkentheti az energiafogyasztás mértékét (Sebestyénné, 2013).

Az energiatakarékosság nélkülözhetetlen a klímaváltozás elleni küzdelemben és a fenntartható fejlődés biztosításában. Az energiatakarékosság egy életforma, ami környezettudatos gondolkodásmódot igényel. Az energiatakarékos állampolgár környezetbarát, illetve természetbarát módon él. Az energiatakarékosság eszközei például az épületek hőszigetelése, mértékletesség, vagy a megújuló energiaforrások alkalmazása. (Alternatív Gazdaság lexikon, 2023).

Az energiatakarékosság nem tévesztendő össze az energiahatékonysággal. Az energiatakarékosság a fogyasztás csökkenésében nyilvánul meg, az energiahatékonyság az energia hatékonyabb felhasználását jelenti.

A világban jelenleg is exisztáló energiaválság miatt egyre több helyen olvasunk energiahatékonyságról és energia konzerválásról, mely kifejezéseket gyakran helytelenül, egymás szinonimáiként értelmezznek. Az energia konzerválás, megtartás a csökkentett energiafelhasználást jelenti, melyeket

például elérhetünk a termosztát alacsonyabb hőfokon történő alkalmazásával, az autók sebességkorlátozásával, vagy akár a háztartási (és minden egyéb) gépek működésének korlátozásával (Herring, 2006). Az energiahatékonyság ugyanakkor az energiaszolgáltatások és a felhasználás közötti arányt jelenti, vagyis, hogy a lehető legtöbb energiát nyerjük ki a megvásárolt szolgáltatásból (Schipper és Haas, 1997).

Az Európai Unió 2011. évi Energiahatékonysági Tervében az energiahatékonyság következő definíciója szerepel: energiahatékonyság tulajdonképpen annyit jelent, hogy kevesebb energia felhasználásával tartjuk fenn a gazdasági tevékenységek, illetve szolgáltatások ugyanazon szintjét, az energiamegtakarítás tágabb fogalom, amely már magatartásbeli változásokat, illetve a gazdasági tevékenység korlátozását is magában foglalja”. (Sebestyénné, 2013, 2.o.)

Az energiafogyasztás tudatossága esetén beszélünk tudatos energiafelhasználásról, ami fogyasztói szokások megváltoztatását, kisebb energiahatékonyságot igénylő beruházást, a különböző berendezések üzemének optimalizálását, megelőző karbantartásokat, illetve energiahatékonyság növelő beruházások megvalósítását jelenti (Simmelweis Egyetem, 2023).

A természetes egyensúly egyre inkább megbomlóban van, a tömegtermelés fokozódik, a közlekedés és kereskedelem növekedési rátája folyamatos, az energiakészletek maximálisan kihasználtak. Mindezt a növekvő emberi igények okozzák, ami energiaválsághoz vezet (Kovács, 2008). Az energiaválság az energiatermelés és az energia iránti igények közötti egyensúly megbomlását jelenti. Az energiaválság kialakulásának egyik fő oka a fosszilis energiahordozók kimerülése a Földön, ami a világ valamennyi országában természeti, környezeti, gazdasági és politikai krízishez vezethet. Az energiaválság politikai bizonytalanságot von maga után, ami növeli a

társadalmi krízishelyzetet is. Ez már egy olyan globális probléma, ami az emberiség létét is veszélyezteti közvetlen és közvetett módon egyaránt. Az energiaválság megoldása így nem várathat magára, az emberiség közös tevékenysége révén a megújuló energiaforrások mielőbbi hatékony felhasználására, környezettudatos és energiatudatos magatartásra, gondolkodásmód kialakítására és hatékony politikai együttműködésre ösztönöz a világ különböző országai között (Edőcs, 2011).

Az energiatudatosság fogalmkörébe tartozik még az erőmű és fűtés fogalma is. Az erőmű olyan elsődleges energiaforrást felhasználó létesítmény, ami általában villamosenergia termelésre rendezkedett be. Az energiatudatosság témakörén belül elsősorban azokra az erőművekre kell koncentrálni, amelyek elsődleges energiaforrása megújuló. Így ma egyre fontosabb szerep jut a vízi, szél és naperőműveknek, illetve napelemeknek és napkollektoroknak. Az energiatudatosság a fűtésben is meg kell, hogy mutakozzon, hiszen jelentős energiafelhasználással jár. A különböző épületek, helyiségek fűtése hőleadó berendezésekkel történik, amelyek a hőenergiát villamos energiából, geotermikus energiából, napenergiából fosszilis energiaforrásból nyerik.

Az energiatudatosság és fenntarthatóság szoros kapcsolatban állnak. A fenntarthatóság leginkább az oktató-nevelő munkát folytató pedagógusok részéről igényel folyamatos megújulást, rugalmasságot. (Kovács, 2023) Korábban történtek kutatások a köznevelésben fenntarthatósággal kapcsolatban. Novotni (2017) vizsgálta az oktatást a fenntartható fejlődésért. Megállapította, hogy a fenntarthatósághoz az oktatáson keresztül kell megszerezni az egyének elhivatottságát, s ez a valódi cél, így érhető el csak az Európai Unió által is kiemelt feladatként kezelt fenntarthatósághoz. Darvay és mtsai. (2020) fontosnak tartják a fenntarthatóságra nevelés megjelenését már a bölcsődei nevelés során is, amely az óvodában is folytatódik. (Molnár, 2015).

Lükő (2020) a környezettudatos viselkedés legfontosabb színterének a középiskolát és a felsőoktatást tartja. 2021-ben Varjas összehasonlította Anglia és Magyarország földrajz tanterveit a fenntartható fejlődés témakörében, továbbá elemezte, milyen lehetőségek vannak ezzel kapcsolatban az attitűdformáláshoz, képességfejlesztéshez. Eredményeiben felvázolja, hogy a fogalom mindkét ország földrajz oktatásában fontos szerepet kap. Ezt alátámasztja, hogy az országok oktatást szabályozó dokumentumai (Magyarországon: NAT, Angliában: National Curriculum) tartalmazzák a fogalmat, nevelési- és fejlesztési célokat megfogalmazva. Ezen kutatások is azt bizonyítják, hogy a fenntarthatóság eléréséhez elengedhetetlen színtér az oktatás.

Az előbbieket megismerése után és annak tudatában, hogy a környezeti problémák napról napra egyre égetőbbé válnak, következhet a cselekvés fázisa. Ahhoz, hogy ez eredményre vezessen, be kell vonnunk tevékenység rendszerünkbe az oktatást, és a társadalom minden más területét, ami egy kicsit is érinti a szóban forgó témát. Jelen kutatásunkban elsősorban az oktatás szempontjából vizsgáljuk az energiatudatosságot, nagy hangsúlyt fektetve a tanár szakos hallgatók energiatudatosságára, hiszen ők azok, akik majd a jövő nemzedékének tudatosságát is nagymértékben formálják.

## **2.2. Energiatudatosságra vonatkozó hazai és nemzetközi kutatások**

### **2.2.1. Energiatudatosságra nevelés az iskolában – tantervek és tankönyvek vizsgálata**

A napjainkban tapasztalható energiaválság, ami a Föld és az emberiség jövője szempontjából is aggasztó, mindinkább megköveteli a társadalom tagjainak energiatudatosságát, az energia ésszerű, takarékos és hasznos kiaknázását és felhasználását. Ehhez nem elegendő az energiatudatossághoz

kötődő fogalmak és ismeretanyag tudása, ki kell alakítani egy olyan attitűdöt és szemléletet a társadalomban, amely birtokában felelősségteljesen cselekszünk mindennapjainkban és felelős döntéseket hozunk az energiafelhasználás terén. Ez a nevelési folyamat kisgyermekkorban kell, hogy kezdődjön, és el kell érni, hogy a szavakban kifejezett tudás tényleges viselkedésformát eredményezzen, ne legyen az, mint ahogy több kutatás is bizonyítja (Weaver, 2002; Coker et al. 2010; Larson, 2010; Tortop, 2011; Tayci és Uysal, 2012; Kónya, 2018a; Revák et al., 2019; Fehér és Revák, 2021), hogy mást mondunk és másképp cselekszünk.

Az iskolában az alapvető szervezeti forma a tanítási óra, ahol vagy direkt, vagy indirekt módon legtöbbször a természettudományos tantárgyakba integrálva jelennek meg a környezeti nevelés, ezen belül az energiatudatosságra nevelés elemei. Ennek tartalmát Magyarországon a Nemzeti alaptanterv határozza meg, amely részben a tankönyvekben, részben az iskolák környezeti nevelési programjában, mint általános nevelési cél és feladat jelenik meg. Ezek a környezeti nevelési programok határozzák meg, milyen tevékenységek, programok, nevelési feladatok megvalósulása történik az iskolában a tanítási órákon és azon kívül. Kovács (2023) azt vizsgálta, hogy hazánkban a földrajz oktatásban hogyan jelenik meg a megújuló energiák ismeretköre. Kutatásának fő kérdése az volt, hogy a diákok mit tudnak a megújuló energiákról valójában, továbbá, hogy ez hogyan befolyásolja a tudatosságukat. Eredményei alapján elmondható, hogy a kerettantervek azok, amelyek tartalmazznak megfelelő tartalmakat a megújuló energiákkal kapcsolatban. Ezek megfelelnek az EU előírásainak is, tehát alkalmasak arra, hogy megfelelő egyéni magatartást alakítsanak ki. Kovács (2023) rávilágít arra is, hogy a földrajz tantárgy célrendszere alkalmas a megfelelő attitűd kialakítására. A tankönyvek tekintetében az figyelhető meg, hogy jelentős a pozitív irányú változás a megújuló energiaforrások és energiatudatosság

témakörében, ugyanis bizonyos leckékben kiemelten jelennek meg a témakör fogalmai.

Az energiatudatosságra nevelés az iskola és társadalom együttes feladata. A tanulók fejlődését azonban tankötelezettségük végéig döntő módon befolyásolja az a tudás, amit az iskolából kapnak és minden hatás, ami az iskola részéről éri őket. Így az energiatudatosság szempontjából is lényeges, hogy milyen oktatást és nevelést kapnak ezen a téren tanáraiktól, milyen tudást tartalommal találkoznak a tantervek követelményrendszerére épülő tankönyvekben. Kutatásunkban ezért kitérünk azon középiskolai természettudományos tankönyvek energiatudatosságra nevelést célzó elemzésére is, ami meghatározza azt, hogy milyen tudással érkehetnek a tanárszakos hallgatók a felsőoktatásba, mi az, ami a tantervek alapján sztenderd módon elvárható tőlük. Ezek segítenek abban, hogy milyen ismeretekre építsünk (elsősorban a belépő, első éves hallgatók esetében) a továbbiakban a hallgatók energiatudatosságra vonatkozó fogalmi tudásának és attitűdjének mérésekor. Másrészt ezek az ismeretek azok, amiket majd gyakorló tanár korukban is tanítani kell. Így nem mindegy, hogy milyen tudással hagyják el az egyetemet az energiatudatosságra nevelésre vonatkozó tudás és attitűd tekintetében. Ahhoz, hogy megértsük, hogy a jelen tanulmányban szereplő tankönyvelemzés hol foglal helyet a tankönyvkutatások rendszerében, ki kell térnünk a tankönyvek fogalmának, értékelésének és a környezeti nevelési, ezen belül az energiatudatosságra nevelési vonatkozások tankönyvi vizsgálatának néhány kutatási módszerére, eredményére.

### **2.2.1.1. Tankönyv fogalmak**

A tankönyvek definiálásakor a kutatók általában annak funkcionális szerepéből indulnak ki. Pingel (2010) szerint a tankönyvek az életkornak megfelelő diszciplináris ismereteket közvetítenek a tanulók felé oly módon, hogy az érthetővé váljon számukra és segítse a tanulást. Gómez és mtsai. (2014) szintén a tankönyvek tanulást segítő funkcióját emelik ki, ami mellett mások azt is hangsúlyozzák, hogy a tankönyvek a curriculumok leképezései, tartalmi megvalósítói, amelyek a szövegükön keresztül ismereteket közölnek, képességeket és készségeket fejlesztenek (Rezat et al., 2021; Kim és Pang, 2022). A tankönyvekben a curriculumok által meghatározott követelményeken túl olyan kulturális és ideológiai tartalmaknak is meg kell jelenni, amely diszciplináris ismeretekkel és a tanulást, képességfejlődést segítő elemekkel együtt biztosítja, hogy a tanulók közelebb kerüljenek a valósághoz, a mindennapi élethez (Rotger, 1997). Mindez azonban csak a pedagógusok közvetítése, tanítási módszerei segítségével valósulhat meg, akik ezen tankönyvi szövegeket szakértelmük, pedagógiai felkészültségük birtokában tudják értelmezni, kódolni (Zahorik, 1991; Caravita et al., 2008). A különböző tankönyvfogalmak alapján elmondható, hogy a tankönyv egy olyan oktatási segédlet, mely a tantervi követelményekre építve segíti a tanulási folyamatot, a tanulók személyiségfejlődését különböző tartalmi, formai és pedagógia elemek segítségével.

### **2.2.1.2. Tankönyvértékelési modellek és módszerek**

Az első tankönyvelemzésre irányuló igények a 19. században jelentkeztek. Az erre irányuló kutatások első klasszikus időszaka az 1970-es évek végéig tartott, amire sokkal inkább a tankönyvrevízió, a

tankönyvegyeztetés és a tankönyvjavítás volt jellemző, mintsem a tudományos igényű tankönyvkutatás. A kutatások ebben az időszakban tartalmi vonatkozásúak voltak, a tárgyi tévedéseket, torzításokat, rejtett előítéleteket elemezték. A hetvenes évektől napjainkig tartó tankönyvkutatások már multilaterális megközelítésűek, a tartalmi elemeken túl vizsgálják a tankönyvek formai, didaktikai, pedagógiai, társadalmi, tudományelméleti illetve szaktudományos jellemzőit is (Dárdai, 1999). Ezek az elemzések azonban még napjainkban is híján vannak a tankönyvek tanulásra, képességek, illetve a személyiség fejlődésére vonatkozó hatásvizsgálatoknak.

A multilaterális megközelítések egy része a totalitásra törekedett. Történeti sorrendben ilyen modell volt a "bielefeldi raszter", amelyet 1986-ban a bielefeldi egyetem három professzora írt le, akik a tankönyvelemzést már egyértelműen tudományos tevékenységnek tartották. Az általuk vizsgált öt dimenziót (metamemória, tankönyv design, szaktudomány, szakdidaktika, neveléstudomány) ezen belül 24 vizsgálati kategóriát egy nagy vizsgálati raszterként emlegették. Ez a modell korszakalkotó volt saját idejében, mivel a tanulási folyamatban fontos szerepet játszó metamemória funkcióját is vizsgálat tárgyává tette. Pedagógiailag nagyon elismert, de a gyakorlatban mégsem gyakran alkalmazott tankönyvelemzési modell volt (Dárdai, 1999; Kojanitz, 2007).

Szintén a totalitásra törekvő multilaterális modell Weinbrenner (1995) tankönyvelemzési modellje, aki szerint a tankönyvek tartalomelemző eljárással hosszmetzeti (történeti), és keresztmetzeti (összehasonlító) elemzéssel öt dimenzióban vizsgálhatók. Ezek a következők: a tudományelméleti dimenzió (ismeretelméleti pozíció és szándékok, kijelentéselemzés, fogalomalkotás, értékítéletek, ideológiák jelenlétének vizsgálata), a szaktudományi dimenzió (szaktudományi megfelelés, az aktuális szaktudományi eredmények, viták, módszerek jelenléte), a szakdidaktikai

dimenzió (didaktikai koncepció, tanuláselmélet, a tartalom strukturáltsága, következetessége, tananyagkiválasztás és transzformáció, problémaorientáltság, tantervi megfelelés), a neveléstudományi dimenzió (neveléstudományi paradigma, iskolatípus, didaktikai funkciók, módszerek, szövegstruktúrák, szövegérthetőség, kommunikációs formák) és a design (külső forma, szín, grafika, tipográfia) (Dárdai, 1999). Weinbrenner modellje nagy hasonlóságot mutat a “bielefeldi raszter”-rel azzal a különbséggel, hogy nem teszi vizsgálat tárgyává a metamémória vonatkozásait, helyette tudományelméleti elemzésre törekszik. Így modellje kevésbé összpontosít a tanulásra, mint folyamatra. Ezért ez a modell a bielefeldi raszterhez képest statikusabb, praktikusabb jellege, részletesebb szempontrendszere miatt azonban a mai tankönyvelemzők körében gyakrabban kerül alkalmazásra.

Az itt említett multilaterális modellekhez képest előrelépést jelentett a tanulást konstruktív tanulói tevékenységként értelmező pedagógiai irányzatra épülő tankönyvértékelési modell. Ez a tankönyvelemzéseknek olyan globális, rendszerszintű keretet adott, amelyen belül a tartalmi és pedagógiai részletek elemzésekor a fő szempont a tanulók gondolkodásmódjának, a tanulás hatékonyabbá tételének formálása, segítése. A konstruktív szemléletű megközelítés fő képviselői Chambliss és Calfee (1998), akik a tankönyvkészítéshez és értékeléshez három fő szempontot fogalmaztak meg: érthetőség, a lényeg megragadó tananyagtervezés és a tanulóközpontú oktatás. Javaslataink szerint a tankönyvelemzés tartalmi és pedagógiai részleteinek vizsgálatát is ezen három szempontnak kell alárendelni. A Chambliss és Calfee (1998) által kialakított tankönyvtervezési- és értékelési modell legfontosabb üzenete, hogy a tankönyvszerzőknek is alkalmazkodniuk kell a tudás új típusú megközelítéséhez, amely szerint az egy meghatározott elemekből (ismeretek, képességek, attitűdök) felépülő rendszer (Dárdai, 1999). Ez a modell máig érvényes szemléletként él a tankönyvelemzési

kutatásokban, keretet ad a tankönyvek értékeléséhez. Ezen keret szerint a tartalmi és pedagógiai elemzés során elsődleges szempont, hogy az segíti vagy gátolja a tanulók tanulási folyamatát, ismeretszerzését és személyiségfejlődését.

A legújabb tankönyvkutatások ma követve a konstruktív tanulói tevékenységből kiinduló tankönyvelemzési modellt, többnyire a tananyagban lévő fogalmak elemzéséből áll, valamint abból, hogy ezek a fogalmak hogyan integrálódnak a szöveges és nem szöveges elemekbe, milyen a tanulandó tartalom vizuális, képi megjelenítése, hogyan segíti a tanulást a tananyag didaktikai feldolgozása.

Vojír és Rusek (2019) systematikus review-jában csoportosította a 2018 és 2020 között megjelent természettudományos tankönyvelemzésről szóló publikációkat az értékelési szempontok alapján. Az általuk összegyűjtött listában a tanulási folyamatot szem előtt tartó vizsgálatok tárgyai: kapcsolat a tantervekkel, tanulás, a természettudományok társadalmi kapcsolatai, a tankönyvek történeti fejlődése, e-tankönyvek, nyitott, alakítható tankönyvek, tévképzetek a tankönyvekben, különböző földrajzi területek tankönyveinek összehasonlítása, tankönyvek a tanárok és tanulók szemével (Yilmaz et al., 2017). A tankönyvek tanulást segítő funkciói közül az elemzők kitérnek még az ismeretátadás (reprezentáció, transzformáció, információ), tanulásirányítás (vezérlés, folyamatirányítás), gyakorlás (eredménybiztosítás, rögzítés), rendszerezés (strukturálás), koordinálás (kapcsolatok szervezése), motiválás (stimulálás), differenciálás (racionalizálás), önértékelés (ellenőrzés), értékekre nevelés (személyiségfejlesztés) elemzéseire is (Dárdai, 1999). Az értékelések között növekvő számban található a fenntarthatóság és a klímaváltozás tankönyvi megjelenési formáira vonatkozó elemzéseket is (Simsek, 2011; Roman és Busch, 2016).

A tankönyvi szakirodalomban több esetben találkozunk a tartalom és struktúra elemzés fogalmakkal és módszerekkel. Weber (1990) szerint a tartalomelemzési eljárás, mint kutatási módszer egy sor eljárást használ a szövegből való érvényes következtetések levonására. Ilyen általa leírt módszerek például a kódolási sémák és azok tesztelése, a számítógépes szövegosztályozás, megbízhatósági és osztályozási sémák létrehozása, feltételezett és kikövetkeztetett kategóriák 37 alternatív osztályozási rendszerek és egyszeri, vagy többszörös osztályozás. Weber tartalomelemzési eljárása sugallja az elemzés kvalitatív és kvantitatív módját is csakúgy, mint egy jóval korábbi tartalmi elemzés (content analysis) fogalom, mely Berelsontól (1952) származik. Eszerint a tartalmi elemzés a nyilvánvaló tartalmi kommunikáció objektív, szisztematikus és mennyiségi leírásának kutatási technikájaként határozható meg (Qadeer, 2013). Azaz maga az eljárás meghatározott objektív szempontok szerinti strukturálást, kategorizálást, a kategóriák szerinti minőségi és mennyiségi értékelést jelent. A tartalmi elemzést végző kutatások többsége az itt említettekhez hasonlóan adott szempontok szerinti kategorizálást végez és keresi az adott kategória előfordulási gyakoriságát és helyét a szövegben (Devetak és Vogrinc, 2013).

A struktúra elemzésnek általában három szintje van: általános struktúra, szövegelemzés és a vizuális tartalom elemzése. Az általános struktúra értékelésekor kitérnek a fejezetek oldalszámának megadására, a fejezetek terjedelmére, a szöveg és képi információ arányára, stb. A szövegelemzés során vizsgálják, van-e a szövegben tanári magyarázatra, tanári demonstrációra, tanulói feladatvégzésre, kísérletezésre, problémamegoldásra ösztönző szöveg részlet, tartalmaz-e a könyv ismétlésre, összefoglalásra vonatkozó részt a fejezetekben, van-e fogalomgyűjtemény a könyv végén. A könyv vizuális tartalmának strukturális elemzése például kitér a fotók, rajzok,

grafikák, táblázatok jelenlétére, arányára, a vizuális elemek és szövegrészek arányára (Abubaker és Lu, 2011; Devetak és Vogrinc, 2013).

Látható, hogy mind a tartalmi mind a strukturális elemzés magában hordozza a kvalitatív és kvantitatív értékelés lehetőségét külön-külön, vagy kevert formában egyaránt. A kvalitatív értékelés a kvantitatív értékeléshez képest jóval több szubjektív elemet magában hordozó elemzési módszer, ami inkább az elemző saját értékrendszerére és a szöveg megértésére támaszkodik. Ezen elemzési mód során lényeges az elemzés tárgyát képező kategóriák pontos körülhatárolása (pl. milyen tudománytörténeti vonatkozások vannak a tankönyvben, a fogalmak szaktudományos helyességének elemzése, milyen típusú tévképzet kialakítására vagy fenntartására vonatkozó elemek figyelhetők meg, milyen típusú hibák fordulnak elő) (Pingel, 2010).

A kvantitatív elemzés során leggyakrabban a vizsgált tankönyvi elem előfordulási vagy relatív frekvenciáját, és/vagy szövegben elfoglalt helyének nagyságát, mértékét vizsgálják (Pingel, 2010). Ezen elemzés esetében egy vagy kettő, illetve több kutató végezhetik a vizsgált elemek kódolását. A kódolások egyezésének összehasonlítására alig található példa a tankönyvértékelés szakirodalmában, legtöbbször nem is említik, hányan és kik végezték a kódolást. Kim és Pang (2022) általános iskolai matematika tankönyvekben előforduló fenntarthatóságra vonatkozó tartalmak elemzéséről szóló publikációjában olvasható például az, hogy a kódolást két kódoló végezte és a kódok egyezésének vizsgálatára az Interclass Correlation Coefficient (ICC) értéket használták.

A két értékelési módszert a tankönyvelemzők döntő többsége egyidőben használja, mivel azok együtt adnak teljesebb képet a vizsgált tankönyv tartalmáról, struktúrájáról, pedagógiai jellemzőiről (Kim és Pang, 2022).

### **2.2.1.3. Kutatások a környezeti és egészségtudatosságra nevelés tankönyvi megjelenésére**

A környezeti nevelési tartalmak már a 18. század végén megjelentek a tankönyvekben, azonban tankönyvi vizsgálatuk csak az elmúlt évtizedekben mutatott nagy fellendülést. Az 1992-es PHARE (Poland and Hungary: Assistance for Restructuring their Economies) program keretében például 201 környezetvédelmi tartalmú könyvet elemeztek. Az eredmények azt mutatták, hogy a környezeti nevelés szemléletmódja a tankönyvekben alig jelenik meg. Elvértve találkozhatnak a gyerekek a fenntarthatósággal kapcsolatos ismeretekkel. A vizsgálat arra is rámutatott, hogy a pedagógusok nem használják ki a környezeti nevelés sajátos módszereit, inkább jellemzőek a hagyományos metodikai eljárások. A későbbi kutatások elsősorban a természettudományos tankönyvek környezeti nevelési vonatkozásait elemezték, (Kojanitz, 2003; Oguz et al., 2004; Salmani et al., 2015; Kónya, 2018b) melyek közül ez egyik legnagyobb szabású program a BIOHEAD-CITIZEN (Biology, Health and Environmental Education for Better Citizenship) 2006 volt. Ez a program 19 ország együttműködése révén vizsgálta a környezeti és egészségnevelés, valamint a biológiaoktatás egyes területeit. A kutatás célja az volt, hogy az eredmények alapján javaslatokat fogalmazzanak meg a biológia, az egészség- és a környezeti témák tanításának fejlesztésére, valamint a politikai döntéshozók számára. Az elemzések során kifejezett hangsúllyal szerepelt a tankönyvek képanyagának vizsgálata, a tananyag elemzése aszerint, hogy az lineárisan, vagy nem lineárisan felépített (Horváth et al. 2008). A program fontos konklúziója volt, hogy a környezetvédelmi témákat kevés oldalszámban tárgyalják a könyvek, aminek növelése szükséges lenne a megfelelő ismeretek megszerzéséhez és még inkább a környezeti attitűd formáláshoz. Szintén problémaként említették a

környezetvédelmi témakörök illusztráltságának alacsony voltát, ami a környezeti témák és problémák megértésében, ezen témák iránti motiválásban és szemléletformálásban jelentős hiányosságként lép fel. Azaz a környezeti nevelés a tankönyvek által inkább ismeret, mintsem attitűd és szemléletformáló jellegű (Kónya, 2018b). További, különböző országokhoz kötött olyan tankönyvi elemzéseket találunk a nemzetközi szakirodalomban, amelyek a tankönyvek környezeti nevelési tartalmát és ökológiai ismeretek jelenlétét kutatják azokban. Kojanitz (2003) például magyarországi szakiskolai földrajz könyvekben azt vizsgálta, hogy azok milyen mértékben felelnek meg a környezeti nevelés követelményeinek. A tankönyvanalízist a tankönyvek környezettani vonatkozásainak statisztikus, adatszerű rögzítésével végezte. Megszámlálta azokat a sorokat, ami a környezettannal kapcsolatos. Így olyan mennyiségi mutatóhoz jutott, mely segítségével meg tudta állapítani a környezettani vonatkozások teljes tankönyvi tartalomhoz viszonyított arányát. Ez az elemzés lehetőséget adott különböző tankönyvek összehasonlítására is, amiből következtetni lehet a tankönyvek gyakorlati alkalmazhatóságára. Salmani és mtsai. (2015) újonnan elkészített iráni társadalom- és természettudományi tankönyvek tartalmi vizsgálatát (content analysis) végezték el. A vizsgálat az ökológia, a környezetvédelem és az emberi tevékenység témaköröket érintette. Az elemzés tartalmi és strukturális elemekre egyaránt kiterjedt, egysége maga a tankönyvi oldal, melyen szövegek, képek, kérdések és gyakorlatok találhatóak. Az eredmények azt mutatták, hogy a társadalom- és a természettudományos tankönyvekben is az ökológia témakörével foglalkoznak a legtöbbet, ezt követi az emberi tevékenység, majd a környezetvédelem. Konklúziók szerint javítani kell a témakörök hosszán, valamint a tankönyvek tartalmán is, hogy az iráni gyerekek jobban megértsék a környezetvédelmi problémákat.

Az energiatudatosságra neveléssel kapcsolatos kutatások többsége a diákok megújuló energiára vonatkozó tudását és attitűdjét vizsgálta. Coker és mtsai. (2010) török általános- és középiskolás diákok megújuló energiákra vonatkozó tudását mérte, melynek eredménye szerint a diákok a megújuló energiával kapcsolatos sok tévképzettel rendelkeznek. Ezen tévképzetekért a vizsgált természettudományos tankönyvek megújuló energiára vonatkozó tartalma is felelős. Az ismeretek közlési módja, legtöbbször rövid, az összefüggések leírását mellőző definíciókból áll. Tortop 2011-ben szintén török középiskolásokkal végzett vizsgálatokat. A kutatás rámutatott, hogy a diákoknak nem megfelelő a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos tudása és hozzáállása, több félreértelmezéssel élnek, nem pontos a tudásuk, amiért a tankönyvek is felelőssé tehetők. Magyarországon Ütőné és Kiss, (2012) és Revákné és mtsai. (2018) vizsgálták az energiatudatosságra nevelés tartalmi, strukturális és pedagógiai jellemzőit általános és középiskolai természetismeret és földrajz tankönyvekben. Vizsgálatuk fő tanulsága, hogy az elemzett tankönyvekben az energiatudatosságra nevelés sokkal inkább ismeret jellegű, kevés az attitűd és szemléletformálásra vonatkozó tartalmi és strukturális elem.

### **2.2.2. Energiatudatosság vizsgálata az általános és középiskolás tanulók körében**

Kutatásunk célja a tanárszakos hallgatók energiatudatosságának vizsgálata. A kutatás módszerének megértéséhez azonban érdemes tanulmányozni azokat az eddigi vizsgálatokat, amelyek nemcsak a tanárszakosok körében folytak, mivel mintául szolgálhatnak a még pontosabb eredményt adó módszerek megtalálásához és azok továbbfejlesztéséhez. Így kitérünk az általános- és középiskolás tanulók, valamint a felnőtt lakosság

körében végzett vizsgálatokra, majd célzottan a tanárszakosok eddigi vizsgálataira.

A diákok már kisiskolás korban találkoznak a fenntarthatóság fogalmával, különös figyelmet szentelve az energiatudatosságnak. Számos kutatás mérte fel a diákok ezirányú attitűdjét, Tayci és Uysal (2012) a 2007-2008-as tanévben Corluban ötödikes és nyolcadikos általános iskolások környezeti ismeretei és attitűdje közötti összefüggést vizsgálták. A környezeti ismeretek és attitűd teszteken túl rákérdeztek a szocioökonómiai háttérre is. Az eredmények azt mutatták, hogy a tanulók átlagos hozzáállással rendelkeznek a témával kapcsolatban. Környezeti ismereteik és attitűdjük is közepes szintű. Mivel mindkettőt a természettudományos tárgyak vonatkozásain keresztül mérték, a környezeti nevelés természettudományos tantárgyakon belüli hiányosságaira hívták fel a figyelmet. A tesztek eredményei összességében alacsony mértékű, pozitív korrelációt mutattak az ismeretek és attitűd között. A nemek szerinti vizsgálat az attitűdben mutatott eltérést a lányok javára. A szülők havi jövedelme tekintetében a magasabb szocioökonómiai státusszal rendelkezők gyermekei mutattak jobb teljesítményt a környezeti ismeretek és attitűd tesztekben egyaránt. A környezeti ismeretek teszteredményei azoknak a diákoknak volt jobb, akiknek az édesanyja és édesapja magasabb iskolai végzettséggel rendelkezik. Az attitűd tesztek eredményei és a szülők iskolai végzettsége között azonban nem volt szignifikáns összefüggés. Ahogyan az eredmények is mutatják, azok a szülők, akiknek magasabb iskolai végzettsége van, nagyobb mértékben járulnak hozzá a gyerekeik környezettudatosságához. Az attitűd és a szülők iskolai végzettsége közötti összefüggés hiánya alapján viszont az feltételezhető, hogy hiába rendelkeznek a magasabb iskolai végzettségű szülők több környezeti ismerettel, attól még nem lesz példamutatóbb és nagyobb nevelő erővel bíró környezettudatos magatartásuk és érzelmi hozzáállásuk a környezeti problémák tekintetében.

Ramsey és Rickson (1976) megállapítása szerint a tudás közvetlenül befolyásolja egy egyén érdeklődését, motivációját a cselekvések iránt. Aydin (2000) és Özgüven (2004) tovább fűzve az előbbi gondolatot megállapítják, hogy amennyiben a diákoknak megvan a megfelelő ismeretszintű környezeti tudásuk, megvan a lehetőségük is arra, hogy pozitív attitűd alakuljon ki bennük a környezeti problémák iránt. Kutatásukban azt tapasztalták, hogy a török általános iskolások nem rendelkeznek megfelelő szintű környezeti tudással, így attitűddel sem. Véleményük szerint ezeken a tényeken csak úgy lehet változtatni, ha az oktatás során a diákok nem csak passzív hallgatók, hanem szerves részei is a megismerési folyamatoknak.

Egy török kutatókból álló csapat a török diákok megújuló energiákra vonatkozó tudását mérte 2010-ben. A vizsgálatban általános- és középiskolás tanulók szolgálták a mintát, akiknek nyitott kérdéseket kellett megválaszolniuk (Coker et al., 2010). A kutatás során a következő kérdéseket kellett a tanulóknak megválaszolni: Milyen energiaforrásokat ismersz? Mely energiaforrások megújulóak? Mi az a legfőbb energiaforrás, ami leginkább hozzájárul a Földön a fenntarthatósághoz? A tanulók kérdésekre adott válaszai azt mutatják, hogy a legtöbben a Napot tekintik elsődleges energiaforrásnak, emellett megújuló energiaforrásként került megemlítésre a víz, kőszén, elektromosság, fa, kőolaj, szél és az élelem (Coker et al., 2010). A diákok által megnevezett energiaforrások arra engednek következtetni, hogy nagyrészt ismerik azokat, de sokat hibásan gondolnak megújuló energiaforrásnak. Ilyen például az elektromosság, ami nem tekinthető energiaforrásként, az sokkal inkább a felhasználás eredménye, terméke. Egy másik tévképzet, hogy a tanulók többsége az akkumulátort is megújuló energiaforrásnak tartja, noha ez is alkalmazás eredménye. Mindezek alapján a tanulók bár tudnak felsorolni megújuló energiaforrásokat, de sok esetben nincsenek tisztában annak jelentésével, alkalmazásával, azaz az ezzel kapcsolatos tudásuk még definitív

jellegű. Az ismereteik túlnyomórészt tankönyvekből származnak, hiányzik a mindennapi élettel történő kapcsolatteremtés, az onnan származó tapasztalat. Ez túlmutat az iskola szerepén, mivel a tanulók tudásának kialakításában az energiatudatosság terén a társadalmi gyakorlatnak is fontos szerepe van. Ha a megújuló energiaforrások kiaknázása társadalmi szinten is kívánivalót hagy maga után, az a tanulók tudásában is hiányosságokat fog eredményezni. A tanulók válaszait a tanulmányi eredményük tükrében értelmezve elmondható, hogy a jó és jeles tanulók több energiaforrást ismernek, mint a rosszabb érdemjegyekkel rendelkezők. Utóbbiak csak a Napot tekintik energiaforrásnak, a többi eshetőséggel nem számolnak (Coker et al., 2010). Ezen vizsgálat kapcsán a kutatók végül arra a következtetésre jutottak, hogy nemcsak fogalmi szinten kell a témának megjelennie a tantervekben, hanem az attitűd szintjén is, ami az oktatási módszerek átalakítását is igényli ezen a téren. Energiatudatosságra nevelni minél több önálló tanulói tevékenységet és problémamegoldást igénylő, kooperatív és kollaboratív tanulás révén lehet (Coker et al., 2010).

A török tanulmányt követően az USA-ban is felmérték az iskolások tudását az energiaforrásokkal kapcsolatban. 2011-ben Bodzin nyolcadik osztályos diákok energia beszerzés, energia előállítás, tárolás és szállítás, energiatakarékosság és energiafogyasztás fogalmainak ismeretét vizsgálta (Bodzin, 2011). Az eredmények azt mutatták, hogy a vizsgált korosztálynak nincs megfelelő tudása az energiaforrásokat és a felsorolt fogalmakat illetően. Az eredmények összecsengenek a régebbi hasonló témában végzett kutatási eredményekkel. A nyolcadik osztályosok számos félreértéssel élnek a szóban forgó témát illetően, helytelenül határoznak meg bizonyos fogalmakat. A kutatásból kiderült, hogy bár a tantervek célul tűzték ki a különböző energiaforrások fogalmának tanítását, azok valamilyen okból mégis hiányoztak az oktatási folyamatból. Következtetésként megállapították, hogy

a jövőbeli oktatási folyamatokba ellenőrzötteen és hatékonyabban kell bevonni az energiával kapcsolatos ismeretek és azok alkalmazásainak tanítását (Bodzin, 2011).

2011-ben Tortop arra volt kíváncsi, hogy Törökországban, ahol a földrajzi elhelyezkedésnek köszönhetően számos kihasználatlan megújuló energiaforrás található, milyen a tanulók környezettudata és környezeti attitűdje (Tortop, 2011). A kutatást 127 ispartai középiskolással végezték, akiknek nyitott végű kérdésekre kellett választ adniuk. A kérdéseket úgy alakították ki, hogy a rájuk adott válaszokból kiderüljenek a diákok pontatlanságai, téves értelmezései, és hogy belőlük meghatározható legyen a tudásszintjük a megújuló energiaforrásokról és eszközökről. A vizsgálatban a kérdések több kategóriába voltak sorolhatók, amelyek a tanulók tudására és tudatosságára vonatkoztak (Tortop, 2011). Az első kategóriában a megújuló energiákkal és eszközökkel kapcsolatos tudásra voltak kíváncsiak, a másodikban a megújuló energiák, eszközök, valamint a környezet, a harmadikban pedig a megújuló energiák, eszközök, és a karrier kapcsolatára utaltak a kérdések. Ezek megválaszolásával képet kaphattunk arról, hogy a tanulók mennyire ismerik a megújuló energiákat és eszközöket, mennyire tudatosak ezekkel kapcsolatban és mit gondolnak, hogy később akarnak-e ilyen téren dolgozni (Tortop, 2011). A diákok sok kérdésre nem válaszoltak, ami arra enged következtetni, hogy a megújuló energiákra vonatkozó tudásuk és hozzáállásuk alacsony szintű. Az is megmutatkozott, hogy az ismeretek forrása a legtöbb esetben az internet és az iskola. A kutatás eredményeiből egyértelmű volt, hogy a diákoknak a vizsgált mintában nem pontos a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos tudásuk és hozzáállásuk, számos félreértelmezéssel élnek. A jövőben ez korrigálandó, mivel a vizsgált diákok, illetve nemzedékük jelentik majd a jövő döntéshozóit a fenntarthatóság kulcskérdéseiben (Tortop, 2011).

Zyadin és mtsai. (2012) kutatásának célja annak bizonyítása volt, hogy mekkora fontossággal bír a megújuló energiaforrások ismeretének és a velük kapcsolatos attitűd kialakításának oktatásba történő integrálása. Véleménye szerint ez jelentősen hozzájárulna a nem megújuló energiaforrások által okozott környezeti problémák kiküszöböléséhez. Vizsgálata megmutatta, hogy a vizsgált középiskolás tanulók nincsenek azon képességek és tudás birtokában, melyekkel maradéktalanul meg tudnák különböztetni a megújuló és nem megújuló energiaforrásokat.

Hassan és mtsai. (2011) egyetemi hallgatók környezeti ismereteit, környezettudatosságát és attitűdjét mérték fel Malajziában, a Kebangsaan egyetemen, ahol az ott tanuló 14286 hallgató az egyetemi alapképzés nyolc szakán oszlik meg. Ez a nyolc szak négy tudományterületre bontható, melyek a következők: elméleti tudomány (tudomány és technológia szak), társadalomtudományok (neveléstudomány, társadalom- és állampolgári ismeretek), szaktudomány (építészmérnök, gazdálkodástudomány, jogtudomány, valamint informatika és technológia szakok) és iszlám tanulmányok (iszlám tudományok szak). A kérdőíves vizsgálatban ezen tanulókból 375 alap szakos egyetemi hallgató vett részt. Az eredmények azt mutatták, hogy a diákoknak megvannak az ismereteik, attitűdjük is kielégítő, de a mindennapokban mégsem viselkednek környezettudatosan. Az ismeretek tekintetében a nemek között nem volt szignifikáns különbség, azonban a hozzáállás terén a lányok magasabb pontokat értek el, érzékenyebbek voltak a környezeti problémák iránt. Az elméleti tanulmányok, társadalomtudományok, szaktudományok és iszlám tanulmányok hallgatóinak ismereteiben szignifikáns eltérések voltak, de az attitűd szintje független volt attól, hogy a hallgató milyen szakon tanult. Végző következtetésként levonható, hogy a Malayziai Kebangsaan egyetemnek széleskörű és hatékonyabb környezeti oktatásban és nevelésben kell részesítenie a hallgatóit,

hiszen ők lesznek a jövő döntéshozói, vezetői, akik cselekedetei nagymértékben befolyásolják a környezetünk állapotát.

Cetiner és Unal (2018) 18 Izmiri iskola 8. osztályos tanulóinak környezettudatosságát vizsgálta, különös tekintettel „Az anyagok körforgása, újrahasznosítás és energiaforrások” témakörben. Az adatokat az ECS (Environmental Consciousness Scale) alapján gyűjtötték, melyet a kutató fejlesztett ki. Az ECS ötfokú Likert-skála alapú, melyben 17 pozitív és 14 negatív állításról kell eldönteniük a tanulóknak, hogy mennyire értenek egyet az adott állítással. Az eredmények alapján a tanulók környezettudata magas szintűnek bizonyult. A diákok újrahasznosításban és víztakarékosságban élen jártak, azonban bizonytalanok voltak a savas esőt, ökológiai bioüzemanyagot, nap- és szélenergiát érintő fogalmak és ismeretek tekintetében. A vizsgálat szerint a mintában szereplő lányok környezettudatossága jobb, mint a fiúké. A családok anyagi helyzete befolyásoló tényezőnek bizonyult. A jobb anyagi körülmények között élő családok gyermekeinek környezettudata magasabb szintű volt. Hasonló eredményt kaptak a szülők iskolai végzettségének hatását illetően is. A magasabb iskolai végzettségű szülők gyermekei teljesítettek jobban a környezettudatot mérő vizsgálatban.

Cheong és mtsai. (2015) kutatásukban 10-11 éves diákok alternatív energiákra vonatkozó tudását és elgondolásait vizsgálták, górcső alá véve azok előnyeit, és hátrányait. A vizsgálat alanyai Brunei Dussalam iskoláinak diákjai voltak. A vizsgálatot egy 12 itemből álló 2 szintes mérőeszközzel végezték, melynek első szintje tartalmi elemekre, második szintje ok-okozati összefüggésekre kérdezett rá, összevetve a lexikális tudást a megértéssel (Cheong et al., 2015). A mérőeszköz hiánypótló volt, mert már nemcsak az ismeretszintű tudást, hanem az ismeretek megértését is mérte. Mind a mérőeszköz, mind a vizsgálat eredménye hasznosnak bizonyult a tanulási

folyamat tervezését illetően. A tanulók eredményei azt mutatták, hogy a tartalmi részben nyújtott teljesítményük bár jobb volt, de nem szignifikánsan, mint a magyarázatot igénylő részben. Tanulásként levonható volt, hogy az ismeretek megértése és alkalmazása nem megfelelő szintű. A tanulók válaszait elemezve felfedezhetők voltak tévképzetek, megértést gátló tényezők, félreértések, amelyek felszínre kerülése segítséget nyújt a pedagógusok számára abban, hogy mire figyeljenek, hogyan, milyen módszerekkel tanítsák a tanulókat az alternatív energiák fogalmi rendszerének kialakításában és az attitűd formálásában. A vizsgálat rávilágított a tanterv erősségeire és gyengeségeire is, kiemelt hangsúlyt fektetve a változtatásra szoruló területekre (Cheong et al., 2015).

Yeh és mtsai. (2017) taiwani diákok energiatudatát és ezzel kapcsolatos tévképzeteit vizsgálták. A vizsgálati kérdések az energiatudatra, az ezzel összefüggő félreértésekre és ezek gyökerére irányultak. A kutatók az interjút és a kérdőívet választották vizsgálati módszerként, amellyel 1562 taiwani általános iskolai diákot mértek fel (Yeh et al., 2017). A kutatás a gondolattérképpel szemléltette a tévképzeteket és azokat a tényezőket, amelyekből ezek eredhetnek (Yeh et al., 2017). Az interjú, és kérdőívezés módszerének, valamint a tévképzetek rendszerének feltárása egy olyan komplex vizsgálati metodikának bizonyult, amely az ismeretek tudásán túl egy mélyebb, a megértésre, alkalmazásra, emocionális és környezettudatos viselkedésre vonatkozó elemzést tett lehetővé. Az így kapott eredmények rávilágítottak a tanítás és tanulás módszertani problémáira is, ötletet adva ezzel a hiányosságok tanulási folyamatban történő didaktikai korrekciójára is.

Hazai és európai szinten is találunk tanulmányokat az energiatudatosságot illetően. A 20. században kezdődtek az ilyen irányú kutatások, Arcury és Johnson (1987), Corney (2000) és Colin (2008) csak néhány azok közül, akik felmérték az energiagazdálkodás, energiatudat

témakörét az oktatásban. Hazánkban Kovács (2012) tanulmányában megfogalmazza, hogy a globális változások miatt egyre égetőbbé válik a környezetkímélő megoldások használata, s ezt az oktatással kell segíteni. Ütőné és Kiss (2012) az általános és középiskolai természetismeret-földrajz tankönyvekben vizsgálták a megújuló energiaforrások témakörének megjelenését. Arra a következtetésre jutottak, hogy a tankönyvekben sem elméleti, sem szemléletformálás szintjén nem jelennek meg megfelelő arányban az alternatív energiaforrások.

Ezen kutatások is azt sugallják, hogy az oktatásban változások kelljenek ahhoz, hogy megfelelő tudatosság alakulhasson ki az emberekben.

### **2.2.3. Energiatudatosság a felnőtt lakosság körében**

A tanulók és a tanárok mellett a tágabb értelemben vett lakosság környezeti attitűdjével és energiatudatosságával kapcsolatban is születtek kutatások.

Nagy és mtsai. (2012) kutatásukban arra világítottak rá, hogy Magyarországon a lakosság környezettudatos viselkedése alacsony szintű. Az eredmények azt is megmutatták, hogy a környezeti értékek nagymértékben befolyásolják az emberek viselkedési szándékait, de ez a legtöbbször nem válik viselkedéssé. Ezért fontos lenne különböző eszközökkel változtatni az emberek felfogásán.

Törőcsik és mtsai. (2014) a magyar lakosság körében vizsgálták a megújuló energiaforrások elfogadottságát, az innovációkat és környezettudatosságot. A 2000 fővel végzett kutatás azt az eredményt mutatta, hogy a felnőtt lakosság csekély tudatos magatartással rendelkezik a megújuló energiákat és a környezettudatosságot illetően. Amint azt az Eurostat 2014-es adatai is alátámasztják, a nyugat-európai átlaghoz képest a magyarok

energiával kapcsolatos tudása és tudatossága alulmarad. A kutatási eredmények azt bizonyítják, hogy hazánkban annak ellenére, hogy ismerik a megújuló energiaforrásokat és velük kapcsolatban pozitív megítélést mutatnak, az ezzel összefüggő attitűd és energiatudatosság mégis alacsony szintű. A megújuló energiaforrások felhasználására vonatkozó pozitív hozzáállásból adódó cselekvés, a tényleges hasznosítás, illetve megvalósítás hátráltató tényezői között a megkérdezettek szerint az egyik legfontosabb az anyagi háttér. A magas beruházási költségek és a megtérüléssel kapcsolatos bizonytalanság nem a megvalósítás irányába terelik a lakosságot. Ellentmondásos az az eredmény, ami kimondja, hogy bár az emberek magukat környezettudatosnak vallják, a megvalósításra vonatkozó válaszaikban ez nem tükröződött. A kutatás egyértelmű üzenete, hogy a lakosságot rendszeresen tájékoztatni kell és behatóan kell ismertetni a témát.

Hasonló témában vizsgálódott Kovács (2008), aki arra a következtetésre jutott, hogy a magyar lakosság preferálná a megújuló energiaforrásokat a fosszilis energiaforrásokkal szemben. Kérdés, hogy ennek mi az oka? Pozitív társadalmi, gazdasági hatás, takarékosági szempontok, törekvés a modernizációra, és mindez megfelelő szintű energiatudatosság birtokában vagy anélkül? Milyen szempontok segítik, avagy gátolják a megújuló energiaforrások lakossági felhasználását?

Dinya és mtsai. (2006) a lakosság alternatív energiaforrások megítélésére vonatkozó véleményét vizsgálta. Kutatását 2006. májusában végezte az Észak-Magyarországi régióban és a környező megyékben a sztenderd kérdőíves, szóbeli megkérdezés módszerével (Dinya et al., 2006). A mintát fele részben városok, fele részben pedig falvak lakói képezték, iskolai végzettségüket tekintve pedig java részt középfokú végzettséggel rendelkeztek. A vizsgálatban kitértek az energiaforrásokkal kapcsolatos tájékozottságra, ismeretekre és azok forrására, valamint az ezekkel kapcsolatos

attitűdre. Az eredmények azt mutatták, hogy a lakosok az energiaforrások közül a leginkább a szél-, nap-, vízenergiáról hallottak, melyet a biodízel, biogáz és a geotermikus energia ismerete követ (Dinya et al., 2006). Csekély ismeretekkel rendelkeznek az energiaerdő, fotoelektromos energia és bioetanol fogalmáról. A tájékozottság és ismeret összehasonlítása során meglepő eredményre jutottak, hiszen a szél-, nap-, vízenergia forrásokról csak felületes ismereteik vannak, tájékozottságuk ennél magasabb szintű. A többi energiaforrás esetében nem ilyen kiugró az eltérés a tájékozottság és az ismeret között. A kutatás kiterjedt arra is, hogy honnan jutnak információkhoz az energiaforrásokat illetően (Dinya et al., 2006). A válaszokból kiderült, hogy a leginkább a televízió, rádió és írott sajtó az, ami fő információ forrásként szolgál. A vizsgálati alanyokat arról is megkérdezték, vajon mit szólnának, ha egy erőmű épülne a lakóhelyükön, vagy annak közelében. Az ötlet támogatottsága megfelelő szintű volt, azonban a válaszadók nagy része azt vallotta, hogy csak akkor támogatná az üzemet, ha annak őt terhelő anyagi vonzata nem lenne. Megnyugtató azonban, hogy sokan saját munkával is támogatnának ilyen irányú kezdeményezéseket (Dinya et al., 2006). A megújuló energiaforrásokhoz társított fogalmak közül a válaszadók nagy százalékban említették a környezetvédelmet, az olcsóságot, a helyi energia előállítását és a beruházásigényt. A kutatás legfontosabb következtetése, hogy a vizsgált magyar lakosság a legtöbb energiaforrást felszínesen ismeri, de mélyebb tudással nem rendelkeznek róluk (Dinya et al., 2006).

Hasonló következtetésre jutottak Szabó és mtsai. (2018) a magyar lakosság megújuló energiaforrások ismeretére és attitűdjére vonatkozó vizsgálatukban is, amely során Heves és Hajdú-Bihar megye három-három hasonló társadalmi-gazdasági helyzetű, de különböző táji adottsággal rendelkező településén kérdezték meg a lakosságot a megújuló energiaforrások fogalmáról. A vizsgálat a megújuló energia fogalmának bizonytalan tudásáról

ugyanakkor a felhasználásra vonatkozó pozitív attitűdről számolt be. Megvan tehát a lakosságban a szándék a megújuló energiaforrásokra történő áttérés tekintetében, ehhez azonban még pontosabb fogalmi tudással kell rendelkezniük. Az ő esetükben már nem az iskola, sokkal inkább a társadalom hatása és a megfelelő tájékoztatás hozhat az ismeretek terén jobb eredményt.

A lakosság energiatudatossága leginkább az egyéni érdekektől vezérelten befolyásolható. (Kovács, 2023) Ahhoz, hogy a lakosság szemléletét hatékonyan lehessen befolyásolni, szükség van témaorientált oktatási és kommunikációs szisztémákra. (Egyensúly Intézet, 2023) Napjaink nehéz anyagi helyzete miatt is megállapítható, hogy a magyar lakosság leginkább saját költségeinek csökkentése miatt folyamodik energiatudatos megoldásokhoz. (Kovács, 2023) Rácsi (2022) megállapította, hogy ahhoz, hogy az energiasztratégia eredményre vezessen, a lakosságot a médián keresztül kell megcélozni, Szabó és mtsai. (2018) szerint pedig ezt ki kell egészíteni a helyi tudástrenszferrel és a társadalmi tanulással. A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium 2015-ben közzétett „Energia- és klímatudatossági szemléletformálási cselekvési terv” megfogalmazza azon intézkedéseket, melyek segítik a lakosság energiatudatosságának kialakítását. Fő megállapítása szerint olyan személy kell az energiatudatosság közvetítéséhez, aki egy adott közösségben hitelesnek, példásnak számít. (NFM, 2015) Itt hozzákapsolódva kutatásunkhoz, elmondható, hogy ez a személy lehet a pedagógus is, tehát fontos az ő energiatudatosságuk.

#### **2.2.4. Pedagógusok és tanárjelöltek energiatudatossága**

A tanárszakosok energiatudatosságát vizsgáló kutatások többsége a megújuló energiával kapcsolatos ismeretekkel és attitűddel foglalkozik. Az ismeretek vonatkozásában Zyadin és mtsai. (2014) tanárok és tanárjelöltek

megújuló energiával kapcsolatos ismereteinek limitált szintjéről számolt be, ami véleménye szerint azért probléma, mert mindez megjelenik a tanítás gyakorlatában is, ami a tanulókat az energiatudatosság szempontjából hátrányos helyzetbe hozza. Sarac és Bedir (2014) vizsgálata is hasonló eredményt hozott. Eredményeik szerint a vizsgált tanárok megújuló energiára vonatkozó ismeretei nemcsak, hogy alacsony színvonalúak, de több tévképzetet tartalmazóak is voltak. Ez azért veszélyes, mert nemcsak hiányosságok, de hibás nézetek is kialakulhatnak a tanított diákok megújuló energiára vonatkozó tudásában. A tanárszakosok megújuló energiára vonatkozó alacsony szintű tudását igazolta Cirit (2017) is, aki különböző évfolyamú hallgatókat vizsgált és nem talált jelentős különbséget az egyes évfolyamok között a megújuló energiára vonatkozó tudás tekintetében. Stylos és mtsai. (2023) az energiával kapcsolatos műveltséget vizsgálta általános iskolás tanár szakos hallgatók körében Görögországban. Az eredmények ebben az esetben is a megújuló energiára vonatkozó ismeretek alacsony, illetve közepes szintjéről tanúskodtak, míg kielégítő szintet mutattak az érzelmek és viselkedés terén. A tanárjelöltek óvatossak a megújuló energiaforrások felhasználásának költségeivel kapcsolatban, ami az ő esetükben megnehezíti a fosszilis energiáról való átállást. Stylos és mtsai. (2023) vizsgálata a nemek közötti különbségekre is kiterjedt és megállapították, hogy a női hallgatók jobban teljesítettek az általuk alkalmazott ELQ (energiára vonatkozó műveltségi szintet mérő kérdőív) affektív és viselkedési dimenzióiban. A természettudományokat tanuló tanárjelöltek a kognitív és affektív dimenziókban jártak elől a bölcsészettudományi szakokat tanuló tanárjelöltekhez képest.

Stylos és mtsai. (2023) vizsgálatához hasonlóan Białynicki-Birula és mtsai. (2022) is azt bizonyította, hogy a nők energiatakarékossággal és környezettel kapcsolatos magatartása szignifikánsan jobb a férfiakhoz képest,

míg a férfiak a megújuló energiával kapcsolatos ismeretekben nyújtanak magasabb szintű tudást. Hasonló következtetésre jutottak Martins és mtsai. (2021) portugál egyetemi hallgatók energiára vonatkozó műveltségi szintjének mérésekor. Megállapították, hogy a nők energiával kapcsolatos tudásszintje alacsonyabb a férfiakhoz képest, míg viselkedésük és energiához való hozzáállásuk pozitívabb. A nemek közötti különbségek vizsgálatakor feltételezhetően a nők gondoskodóbb természetéből és a problémák iránti fokozottabb érzékenységből adódóan felelősegteljesebb magatartást és odafordulást tanúsítanak a fenntarthatósági kérdésekben, így az energiatudatosság tekintetében is. További nemekre vonatkozó vizsgálatok elvégzése megerősítheti a nők környezet és energia iránti viselkedésben mutatott előnyét, ami elgondolkodtató a férfi tanárjelöltek ezen tulajdonságainak fokozottabb fejlesztésére, a fejlesztés módszertanára vonatkozóan.

A kutatások másik csoportja a megújuló energiára vonatkozó ismereteken túl az azzal kapcsolatos attitűd szintjét is mérte (Liarakou et al., 2009; Bilen et al., 2013; Emlik és Ercan, 2017) és a megújuló energiára vonatkozó ismeretek alacsony szintje mellett a megújuló energiára irányuló pozitív attitűdről számolt be. Az eredmények azt mutatták, hogy a szolgálatot megelőző tanárok alacsony vagy közepes szintű ismeretekkel rendelkeznek az energiával kapcsolatos fogalmakról és kihívásokról, azonban meglehetősen kielégítő szintet mutatnak az érzelmek és a viselkedés terén. Ennek ellenére óvatosságot fejeznek ki a megújuló energiaforrások lehetséges költségeivel és az uralkodó energiafelhasználási modelltől való elmozdulással kapcsolatban. A nők jobban teljesítettek, mint a férfiak az ELQ (energiára vonatkozó műveltségi szintet mérő kérdőív) affektív és viselkedési dimenzióiban, és azok a tanárjelöltek, akik a középiskolában természettudományos vagy műszaki szakot választottak, jobban teljesítettek a kognitív és affektív dimenziókban,

mint azok, akik bölcsészettudományi szakot választottak. Végül a korrelációelemzés kimutatta, hogy az attitűd jelentős hatással van a viselkedésre. A megújuló energiával kapcsolatos attitűdskálát dolgoztak ki Güneş és mtsai. (2013). A skála 26 tételt tartalmaz, és 4 alskálából áll: alkalmazási igény, az oktatás fontossága, az ország érdeke, valamint a környezettudatosság és beruházások. Az attitűdskálát Genç és Akilli (2019) tanárszakos hallgatók körében korreláltatták a İpekoğlu és mtsai. (2014) által kidolgozott megújuló energiára vonatkozó fogalmi tudást mérő 16 itemes teszttel és megállapították, hogy a fogalmi tudás és attitűd között pozitív együttjárás van. Cebesoy és Karisan (2017) vizsgálatukban a természettudomány szakos tanárjelöltek megújuló energiára vonatkozó ismereteinek tudását és attitűdjét a gazdasági, politikai, technikai, szocioökonómiai és földrajzi háttértényezők függvényében elemezték kvalitatív esettanulmány módszerével. Azt találták, hogy az ismeretek szintje minden esetben alacsony, függetlenül a háttértényezőktől, míg az attitűdben voltak eltérések a vizsgált befolyásoló tényezők függvényében.

A vizsgálatok harmadik csoportjában az ismeretek és attitűd mérésén túl megjelenik a megújuló energiára vonatkozó tudatosság elemzése is. Güven és Sülün (2017) az oktatás különböző szintjeire és szakjaira képzett végzős tanárjelöltek megújuló energiára vonatkozó ismereteit és tudatosságát vizsgálták saját készítésű, Megújuló Energia Tudásszintmérő teszt (Renewable Energy Knowledge Level Test, REKLT) és a Morgil és mtsai. (2006) által kifejlesztett Megújuló Energiára vonatkozó Attitűd Skála (Renewable Energy Awareness Scale, REAS) segítségével. A Morgil és mtsai.-féle megújuló energiára vonatkozó skála (2006) a tudatosságot elsősorban attitűdként értelmezi, amely 50 állítást tartalmaz a megújuló energiára vonatkozó ismeretekre, véleménynyilvánításra, és érzelmi hozzáállásra vonatkozóan. Hiányoznak belőle a viselkedésre vonatkozó állítások, amelyek az

energiatudatosság fontos elemei. Güven és Sülün (2017) ebben a vizsgálatban csak a megújuló energiára vonatkozó ismeretek tekintetében talált eltéréseket az egyes képzési szintű és szakos jelöltek között, míg a tudatosságra vonatkozóan nem. Çelik (2021) már tágabban értelmezte a megújuló energia iránti tudatosság fogalmát. Természettudományokat tanuló, valamint általános iskolai matematika tanárjelöltek megújuló energia iránti tudatosságát a Güneş és mtsai., (2013) által kifejlesztett attitűd teszttel (Attitude Scale Towards Renewable Energy Resources) mérte, amelyben a megújuló energia alkalmazása iránti igényre, a nevelés fontosságára, az egyes országok érdekeltségére, a környezettudatosságra is kitért. Az energiatudatosság ezen interdiszciplináris értelmezése már összhangban van a fenntarthatóság gazdasági, társadalmi, politikai, természeti és ökológiai dimenziók kapcsolatrendszereként történő értelmezésével. A hallgatók megújuló energia iránti attitűdjét pozitívnak találta. Çelik (2021) ebben a vizsgálatában a hallgatók megújuló energia értelmezésére a metaforák gyűjtése módszert alkalmazta, ami hasonlóan a szóasszociációs módszerhez azt is kideríti, hogy mit jelent a megújuló energia fogalma a vizsgált személy számára, teret engedve ezzel a nagyobb számú asszociációk és gondolatok szabadabb kifejezésére.

Az energiatudatosság mérésében, bár nem tanárszakos hallgatókra vonatkozik, érdekes és teljesebb képet ad Zyadin és mtsai. (2012) vizsgálata, aki tizedikes tanulók megújuló energia iránti attitűdjét és tudatosságát elemezte. A megújuló energiára vonatkozó ismeretek nem voltak kielégítő szintűek, míg az attitűd és tudatosság változatos képet mutatott a városi és nem városi tanulók vonatkozásában. A vizsgálat érdekessége, hogy a tudatosság mérésére az attitűd teszten túl egy önértékelésre vonatkozó kérdéssort is alkalmazott, amelyben a tanulóknak meg kellett ítélni, hogy mennyire jók a megújuló energiára vonatkozó ismereteik. Amikor valamilyen tudásunk

állapotáról mondunk ítéletet, akkor a metakognitív képességeinket alkalmazzuk, ezen belül a kondicionális tudást. A metakogníció a tudatosságról szól, így ennek alkalmazása az energiatudatosság megítélésében az attitűd és ismeret teszteken túl tovább növeli az energiatudatosság megítélésének pontosságát.

A tanárszakosok megújuló energiára vonatkozó ismereteinek, attitűdjének és tudatosságának mérésére itt felsorakoztatott kutatásokkal kapcsolatban az egyik általános megállapítás az, hogy a tanárjelöltek megújuló energiára vonatkozó ismeretei nem kielégítő szintűek, míg attitűdjük a legtöbb esetben pozitív. Ugyanakkor az oktatás különböző szintjein végzett kutatások azt igazolták, hogy a környezetre, illetve energiatudatosságra vonatkozó ismeretszintű tudáshoz képest a környezet- és energiatudatos magatartás szintje alulmarad (Tayci és Uysal, 2012; Kónya, 2018; Fehér és Revák, 2021). Az energiatudatos magatartás az energiatudatosságra vonatkozó attitűd szerves része. Így amikor a fent említett kutatások a tanárjelöltek megújuló energia iránti pozitív attitűdjét igazolták, felmerül a kérdés, hogy mennyire helyes ez az állítás. Ezen probléma mögött valószínűleg az áll, hogy a környezeti és ezen belül a megújuló energiára vonatkozó attitűd értelmezések és mérőeszközök még mindig nem egységeseek.

A másik általános megállapítás az energiatudatosság értelmezése. Mint láttuk, a fent említett kutatások egy része a tudatosságot elsősorban attitűdként, vagy annak részeként fogja fel. Ugyanakkor megjelennek olyan kutatások is, amelyek a fenntarthatóság interdiszciplináris jellegéből kiindulva az energiatudatosságot is több diszciplína mentén vizsgálják. Kutatásunkban az energiatudatosság vizsgálatakor szintén annak interdiszciplináris jellegéből indulunk ki.

A harmadik tanulság a fent említett kutatások vonatkozásában az energiatudatosság mérésének módszerei. Láttuk, hogy léteznek kvalitatív,

tartalmi elemzésre épülő és kvantitatív, kérdőíveket és metaforák gyűjtése módszert alkalmazó vizsgálatok. Ezek közül újszerű és a mélyebb összefüggéseket is tartalmazó tudás struktúrát igazoló módszer a metaforák gyűjtése módszer. Kutatásunkban törekedtünk arra, hogy a tanárjelöltek energiatudatosságának mérésekor ne csak a megszerzett definitív tudás, hanem annak interdiszciplináris jellege és az ismeretekhez kapcsolódó attitűdelemek is kiderüljenek, amihez a metaforák gyűjtése módszerhez hasonló szóasszociációs módszert alkalmaztuk.

Az általános-és középiskolás tanulók, valamint a pedagógusok és tanárjelöltek, illetve a felnőtt lakosság környezet- és energiatudatosságára vonatkozó itt bemutatott hazai és nemzetközi kutatások eredményeit összefoglalva megállapítható, hogy valamennyi vizsgált rétegben szakadék van az energiatudat, azaz az energiára, megújuló energiára vonatkozó ismeretszintű tudás, valamint az energiára vonatkozó attitűd között. Az ismeretek birtoklása továbbá a viselkedési szándék ellenére sem kellő szintű a környezet- és energiatudatos magatartás. Ennek kiderítése az eddigieknél mélyrehatóbb vizsgálatokat igényel, ami szélesebb körű, több vizsgálati módszer (kérdőívek, interjúk, összefüggés elemzések, több komponensű attitűd tesztek, stb.) kombinálása, valamint a háttértényezők közötti összefüggések feltárása révén valósulhat meg. Az ismeretszintű tudás mérésére sem elegendőek az egyszerű tudásszintmérő feladatsorok, kérdések. Olyan módszerekre van szükség, ami az ismeretek fogalmi struktúráját is feltérképezi, megmutatja az esetleges tévképzeteket, a fogalmi elemek közötti kapcsolatokat, rávilágítva ezzel az adott ismeret megértésére, alkalmazásszintű tudására.

Kutatásunk szempontjából további tanulság, hogy a tanárjelöltek vizsgálata során az oktatás hatásán kívül a társadalmi tényezők befolyásoló szerepére is kitérjünk, mivel ezek együttesen alakítják ki és határozzák meg,

hogy az adott egyén és ezen keresztül maga a társadalom is milyen energiatudatossággal rendelkezik. A tanárjelöltek vizsgálata mellett szól, hogy ők azok, akik később döntéshozók lesznek, és a jövő nemzedékét nevelik majd. A tanárjelöltek felsőoktatásbeli nevelése, szemléletformálása ugyanolyan fontos, mint a tanulóké a közoktatásban. Ha rájövünk, hogy nekik milyen hiányosságaik vannak az energiatudatosság terén, ennek mi az oka, tudjuk azt korrigálni, akkor közvetve hozzájárulhatunk a Föld energia egyensúlyának, ezen keresztül az ökoszisztéma egyensúlyának fenntartásához.

### **3. Kutatás**

#### **3.1. A kutatás fő problémája, célkitűzése és hipotézisei**

Az energiatudatos szemlélet és magatartás kialakítása a 21. század elején vitathatatlanul fontos feladata az iskolának és társadalomnak egyaránt. Ennek okai között a legfontosabb a Föld természeti és társadalmi egyensúlyának megőrzése, a globális felmelegedés csökkentése, és a fenntarthatóság, ami csak ésszerű és tudatos energiafelhasználás mellett lehetséges, beleértve a fosszilis energiahordozókról történő fokozatos átállást a megújuló energiaforrásokra. Az energia iránti felelős emberi tevékenység és magatartás azonban nem alakul ki magától. Ehhez példát kell mutatni a felnövekvő nemzedéknek az iskolában és azon kívül egyaránt. A pedagógusok szerepe ebben a nevelési folyamatban meghatározó. Csak akkor képesek diákjaikat energiatudatos felnőtté nevelni, ha maguk is rendelkeznek az ehhez szükséges tudással és attitűddel. Kérdés, hogy ma a 21. század 20-as éveiben milyen szintű azon pedagógusjelöltek energiatudatosságra vonatkozó ismeretrendszer és attitűdje, akik a jövőben ezt a tudást átadják tanulóiknak és fejlesztik az energiára és annak felhasználására vonatkozó attitűdjüket a fenntarthatóság jegyében.

Ezért a kutatás célja:

- 1) Felmérni a tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó ismereteit, fogalmi struktúráját.
- 2) Feltárni a vizsgált tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó attitűd rendszerét.
- 3) Az eredmények alapján javaslatokat tenni a tanárszakos hallgatók energiatudatosságra nevelésére a felsőoktatásban.

A kutatási célok megvalósítása érdekében három nagy vizsgálatot végeztünk.

## 1. Vizsgálat:

Annak belátására, hogy az egyetemi évek alatt történik-e változás a tanárjelöltek energiatudatosságában, kezdő és végzős hallgatók vizsgálata volt szükséges. A kezdő hallgatók esetében kiindulási alapnak kellett tekintenünk azt a tudást és attitűdöt, amit az oktatás korábbi szakaszából hoztak magukkal. Ez a tudás és attitűd sok tényező együttes eredményeként jön létre, azonban döntő jelentőségű a tantervek által meghatározott követelményrendszer, ami alapján oktatásuk és nevelésük folyik. A tantervek leképezései a tankönyvek. Ez a segédlet az, ami révén közvetlenül szembesülnek a megtanulandó ismeretekkel, melyekkel fejleszthetők képességeik, személyiségük. A mai oktatási rendszerben döntően még ez határozza meg, hogyan, milyen módszerekkel tanít a pedagógus, milyen nevelési és oktatási feladatokat lát el. Akkor, tehát, amikor a kezdő tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó tudását és attitűdjét elemezzük, tudnunk kell, hogy mit hoztak az általános- és középiskolából (az ő tudásuk és attitűdjük még nem az egyetem, sokkal inkább a középiskola hatásaként értelmezendő) és ennek egyik leghitelesebb forrása és módszere a tankönyvelemzés. A fenntarthatóságra nevelés ma az iskolában elsősorban a természettudományos tantárgyakba integrálva jelenik meg, ez indokolta, hogy előzményként a középiskolai természettudományos tankönyvekben vizsgáltuk az energiatudatosságra nevelés megjelenését és jellemzőit.

## 2. Vizsgálat:

A kezdő és végzős tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó fogalmi struktúráját elemeztük szóasszociációs módszerrel, amellyel a hallgatók energiára vonatkozó interdiszciplináris tudását kívántuk felmérni.

### 3. Vizsgálat:

Az energiatudatosságra vonatkozó attitűdöt mértük a kérdéses tanárjelöltek körében, feltárva annak jellemzőit, és különböző háttértényezőkkel történő összefüggéseit.

A vizsgálatok hipotézisei:

#### 1. Vizsgálat:

**H1:** A vizsgált általános- és középiskolai természettudományos tankönyvek tükrözik az energiatudatosságra vonatkozó jelenlegi társadalmi és gazdasági hatásokat és elsősorban a megújuló energia fogalmára fókuszálnak. A közölt tudás a mai tankönyvek jellemzőit figyelembe véve inkább definitív, mintsem magatartás és szemléletformáló jellegű. A tankönyvek funkciójából adódóan azt is feltételeztük, hogy azok az energiatudatosságra vonatkozó tudást és attitűdöt pedagógiai, didaktikai és formai, strukturális szempontból is erősítik.

#### **A vizsgálat alhipotézisei:**

**H1a:** Feltételeztük, hogy a Nemzeti alaptantervben (2012, 2020), az energiatudatosságra vonatkozó követelmények és kulcsfogalmak a követelményrendszernek megfelelő arányban található meg a vizsgált tankönyvekben.

**H1b:** A tankönyvek jelenlegi ismeretközlési módja alapján feltételeztük, hogy a vizsgált könyvekben az energiatudatosság fogalmainak többsége tartalmi vonatkozásban konkrét definíciók formájában jelenik meg.

**H1c:** Az energiatudatosságra vonatkozó tudás átadásában a tankönyvek fontos pedagógiai, ezen belül didaktikai funkciót is kell, hogy betöltsenek. A pedagógiai jellemzők tekintetében így feltételeztük, hogy a vizsgált tankönyvek is megfelelnek ennek a

követelménynek és az energiatudatosság tekintetében törekednek az ismeretek alkalmazását szolgáló didaktikai feladatok megfelelő arányú megjelenítésére.

**H1d:** A pedagógiai elemzés további részében (ismervén tankönyveink ismeretátadó, leíró jellegének dominanciáját) feltételeztük, hogy kevésbé fókuszálnak az energiatudatosságra vonatkozó attitűd- és szemléletformálásra.

**H1e:** Tankönyveink strukturáltsága, valamint a természettudományos tankönyvek fő diszciplináris tartalmi vonatkozásai alapján feltételeztük, hogy az energiatudatosságra nevelés elemei elsősorban alárendelt szövegegységekben jelennek meg.

## 2. Vizsgálat:

**H2:** A szakirodalmi előzményekben bemutatott vizsgálatok alapján feltételeztük, hogy a mintában szereplő tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó fogalmi tudása és struktúrája (hálója) attól függően, hogy kezdő vagy végzős hallgató, illetve bölcsész, vagy természettudományokat tanuló tanárjelölt, különböző képet mutat. A végzős és a természettudományokat tanuló hallgatók (a kezdő és végzős hallgatók között is) fogalmi tudása és struktúrája gazdagabb.

### **A vizsgálat alhipotézisei:**

**H2a:** Feltételeztük, hogy a kezdő és végzős tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó fogalmi tudása (ismeretek, fogalmak megléte a hallgatók tudásában) terén a végzős hallgatók tudása szignifikánsan jobb eredményt mutat.

**H2b:** Figyelembe véve az iskola és társadalom hatását az energiatudatosság fejlődésére, valamint azt, hogy az energiatudatosság egy összetett, több diszciplinát érintő komplex tudás és attitűdrendszer,

feltételeztük, hogy ez az interdiszciplinaritás megmutatkozik a vizsgált tanárjelöltek fogalmi tudásában is.

**H2c:** Az energiatudatosságra vonatkozó fogalmi tudás összefüggéseinek (fogalmi struktúra, háló) vizsgálatakor azt feltételeztük, hogy a végzős hallgatók fogalmi hálói bonyolultabbak, több kapcsolatot mutatnak az egyes kulcsfogalmak között.

**H2d:** Feltételeztük, hogy a kezdő és végzős hallgatók körében is a bölcsészhallgatók fogalmi hálója eltérő a természettudományokat tanuló tanárszakos hallgatóktól, kevesebb ismeretet és kapcsolódást mutat a kulcsfogalmak között. A hipotézis alapja az, hogy a természettudományokat tanuló hallgatók korábban, a középiskolában illetve az egyetemen is több ismerettel (célzott tantárgyak, modulok révén) lettek gazdagabbak. Mivel az energiatudatosságra nevelés feladatát a tantervek is elsősorban a természettudományoknak szánják, így a természettudományokat tanuló tanárjelöltek elhivatottabbak lehetnek ezen nevelési terület iránt.

### 3. Vizsgálat:

**H3:** Hazai és nemzetközi kutatásokra alapozva (ld. 2.2.4. fejezet) feltételeztük, hogy a vizsgált tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó attitűdje jó, annak viselkedés és emocionális összetevői alacsonyabb szintet mutatnak az attitűd energiatudat összetevőjéhez képest. A tanárszakosok energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének szintje a befolyásoló tényezők függvényében változást mutat a vizsgált mintában.

#### **A vizsgálat alhipotézisei:**

**H3a:** A vizsgált tanárjelöltek energiatudatosságára vonatkozó attitűdje mind a kezdő mind a végzős tanárjelöltek között jó, de a végzős hallgatók attitűdszintje az egyetemi évek hatásának köszönhetően

magasabb. Az attitűdszintre mindkét csoportban szignifikáns hatással van a hallgatók neme, szakja, lakóhelyének típusa és a középiskola típusa, ahol tanulmányaikat végezték, illetve az anya és apa iskolai végzettsége.

**H3b:** A harmadik vizsgálat és a nemzetközi kutatások eredményei (ld. 2.2.4 fejezet) alapján feltételeztük, hogy a vizsgált mintában a kezdő és végzős tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének viselkedés, emóció és tudat összetevői közül mindkét évfolyamon a tudat szintje a legmagasabb. Az egyes dimenziók szintjét mindkét évfolyamon jelentősen befolyásolja a hallgatók neme, szakja, lakóhelyének és korábbi középiskolájuk típusa, továbbá az anya és apa iskolai végzettsége.

**H3c:** A második vizsgálat (3.3. fejezet) eredménye szerint a végzős hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdje absztraktabb szintet ér el, abban a politika, tudomány és a nevelés szerepe is hangsúlyosabbá válik a kezdőkhöz képest. Ezért azt feltételeztük, hogy a mérésben használt attitűd kérdőív tudatra, viselkedésre és emócióra vonatkozó állításai kapcsán is pozitívabb hozzáállást mutatnak a hétköznapiakban kevesebbet hangoztatott, illetve autentikusabb energiatudatossági kérdésekben (pl. megújuló energiaforrás és felhasználása, energiatakarékosság a hétköznapiakban, stb.) mint a kezdő tanárjelöltek.

**H3d:** A vizsgált tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó attitűdjét szignifikánsan befolyásolják az energiatudatosságra vonatkozó ismeretek forrásai és azon tanulási-tanítási módszerek, amely révén attitűdjük formálódott.

## **3.2. Első vizsgálat: Energiatudatosságra nevelés az általános és középiskolai természettudományos tankönyvekben**

### **3.2.1. A vizsgálat problémája, célja és hipotézisei**

Az energiatudatosság kérdése ma a világ energiaválságának idején még inkább felértékelődik. Energiatudatossá az válhat, aki rendelkezik az ehhez szükséges ismeretekkel, attitűddel és szemlélettel. Az energiatudatosság része a környezettudatosságnak, amellyel kapcsolatban az oktatás különböző szintjein végzett kutatás is bizonyította, hogy a környezetre vonatkozó ismeretszintű tudáshoz képest a környezettudatos magatartás – ami az energia kiaknázásával és felhasználásával kapcsolatos döntések, mindennapi cselekedetek szempontjából lényeges attitűd elem – alulmarad (Tayci és Uysal, 2012; Kónya, 2018a; Fehér és Revákné, 2021). Ennek a problémának a feloldása sürgős feladat, ami az energiatudatosság kialakítását és fejlesztését befolyásoló tényezők mielőbbi vizsgálatát, az azokból levont következtetések alapján mind az oktatásban mind a társadalom egészében a szükséges lépések megtételét igényli. A befolyásoló tényezők sorában fontos szerepe van az iskolában alkalmazott tankönyveknek, ezen belül a természettudományos tankönyveknek. (Coker et al., 2010; Tortop, 2011; Revák, 2019) Ez indokolta ezen kutatást, amely „A társadalmi tanulási folyamatok szerepe a megújuló energiahordozókkal kapcsolatos ismertekben két magyarországi megye esetében – Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH, K 116595” című pályázat keretében indult, majd a projekt lezárásával csupán a tankönyvelemzésre koncentrálna 2019 után is folytatódott és az energiatudatosságra nevelés tartalmi, strukturális és pedagógiai elemzését végezte magyarországi általános- és középiskolai természettudományos tankönyvekben. A kutatási eredmények alapján javaslatokat fogalmaztunk

meg a természettudományos tankönyvek íróinak az energiatudatosságra neveléssel kapcsolatos fejlesztésre vonatkozóan.

Az első vizsgálat hipotézisei a 3.1. fejezetben találhatóak.

### **3.2.2. Minta**

Kutatásunkat 2018 és 2021 között végeztük, amelynek során a Magyarországon aktuálisan forgalomban lévő általános iskola 1-8. és a középiskola 9-12. évfolyama számára íródott természettudományos tankönyveket elemeztük az energiatudatosságra nevelés vonatkozásában. A kiválasztás alapját az adott tanévi Köznevelési Tankönyvjegyzékben (Oktatási Hivatal, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021) szereplő hivatalosan engedélyezett és a közoktatásban leggyakrabban alkalmazott tankönyvek képezték. Így öt kiadó N=67 természettudományos tankönyve került elemzésre. Természetismeret tantárgyat az 1-6. évfolyamon – a jelenlegi szabályozás szerint ez szeparálódott környezetismeretre, melyet 3-4. évfolyamon tanulnak, illetve természettudományra, melyet 5-6. évfolyamon tanulnak –, biológiát a 7-12., kémiát 7-10., földrajzot szintén 7-10., míg fizikát 7-12. évfolyamig tanulnak a tanulók, így a vizsgált tankönyveket is az adott tantárgyak ezen évfolyamok szerinti megoszlásában tudtuk elemezni (1. táblázat). A tankönyvek tartalma a Nemzeti alaptanterv (NAT, 2012, 2020) adott tantárgyra, valamint a környezeti és energiatudatosságra nevelésre vonatkozó követelményrendszer alapján került kialakításra. A tankönyvek között négy olyan esetet (biológiából kettő, földrajzból egy, természetismeretből egy) találtunk, amikor ugyanaz a szerző írta a kérdéses tantárgy különböző évfolyamaira (három, vagy négy évfolyamra is) szóló tankönyveit. A többi esetben adott tantárgyon belül, vagy két évfolyamra kiterjedő, azonos szerző által írt (fizikából két esetben, kémiából három

esetben, természetismeretből két esetben) tankönyvcsaládot, vagy olyan tankönyveket elemeztünk, amikor adott tantárgy minden egyes évfolyamán más-más volt a szerző.

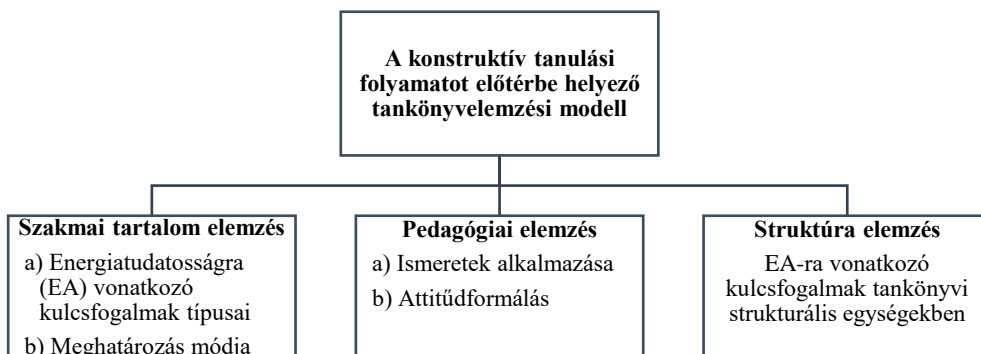
**1. táblázat.** A vizsgált tankönyvek száma (n) évfolyamonként és tantárgyanként

Tantárgy	Évfolyam												Σ (n)
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Természetismeret (n)	4	4	3	1	4	4	-	-	-	-	-	-	20
Biológia (n)	-	-	-	-	-	-	2	2	2	3	2	2	13
Kémia (n)	-	-	-	-	-	-	2	2	2	3	-	-	9
Földrajz (n)	-	-	-	-	-	-	3	5	3	3	-	-	14
Fizika (n)	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	2	2	11
Σ (n)	4	4	3	1	4	4	8	11	9	11	4	4	67

### 3.2.3. Módszer

A vizsgálat során a kutatás céljainak és kérdéseinek megfogalmazása után első lépésként meghatároztuk a tankönyvvelézés elméleti keretét. A Nemzeti alaptanterv (NAT, 2012, 2020) a követelmények kialakításakor alapvetően épít a konstruktív pedagógiai irányzatra, így fő elméleti keretnek mi is a tanulási folyamatot aktív tevékenységként előtérbe helyező, multidiszciplináris tankönyvértékelési modellt tekintettük az elemzés kiindulópontjának (Chambliss és Calfee, 1998; Vojir és Rusek, 2019). Ezen

modell figyelembevételével szakmai tartalmi, pedagógiai és strukturális dimenziókban végeztünk elemzést (3. ábra).



**3. ábra.** Az első vizsgálat modellje

Forrás: saját szerkesztés

A szakmai tartalmi elemzési dimenzió az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak, valamint az adott kulcsfogalom körébe tartozó ismeretek tankönyvben történő keresését jelentette. A keresett kulcsfogalmak a NAT (2012, 2020) energiatudatosságra vonatkozó követelményrendszere alapján: a megújuló energia, energiatakarékosság, fűtés, erőmű, tudatos energiafelhasználás, energiaválság, energiahatékonyság és energiafogyasztás voltak. Amennyiben talákoztunk a kérdéses kulcsfogalommal, vagy az arra vonatkozó ismerettel, úgy azt is megvizsgáltuk, hogy az direkt módon, definíciószerűen, vagy indirekt módon, körülírt formában található meg a tankönyvi leckékben. Ezt a kategorizálást azért végeztük el, mert korábbi vizsgálatok szerint (Adamik et al., 2004; Nagy Varga, 2014) az ismeretszerzés és megértés folyamatát befolyásolhatja az, hogy az adott fogalom rövid, konkrét, lényegretörő, vagy hosszabb, magyarázó elemeket is tartalmazó szöveg formájában, körülírt módon van jelen a tankönyvekben. (Az egy

következő vizsgálat tárgya lehet, hogy a fogalommeghatározás ezen módja hogyan hat a tanulók tárgyi tudására.)

A strukturális elemzési dimenzióban azt vizsgáltuk, hogy az adott kulcsfogalom, vagy a rá vonatkozó ismeret milyen formában, szövegkontextusban figyelhető meg (Devetak és Vogrinc, 2013). A vizsgált strukturális szempontok a következők voltak: 1) csak a lecke fő szövegében (törzsanyagban) fordul-e elő; 2) vastag (Bold)-betűs (kiemelt) fogalom; 3) csak a leckéhez kapcsolódó olvasmány tartalmazza; 4) csak a leckéhez kapcsolódó kiegészítő szövegben jelenik meg; 5) csak a tananyaghoz tartozó ábrához, képhez kapcsolódóan fordul elő; 6) az 1. illetve 3-4. szempont szerinti együttes előfordulás. Ezt a struktúra kategorizálást azzal indokoltuk, hogy a tanulási folyamatot befolyásolhatja a fogalom, ismeret adott típusú tankönyvi struktúra elemben történő előfordulása. Amit a tanulók biztos, hogy elolvasnak és megtanulnak, az a tananyaghoz tartozó főszöveg. Azon belül a vastag betűs kiemelések a lényegkiemelést szolgálva segíthetik az ismeretszerzést, felhívják a figyelmet az így megkülönböztetett szövegrészlet jelentőségére. Ha az adott fogalom vagy ismeret csak olvasmányban, kiegészítő szövegben, vagy csak ábra, kép formájában van jelen, a tanulók átsiklanak rajta, ha arra a pedagógus külön nem hívja fel a figyelmet. Feltételezhetően a leghatékonyabb a tanulás során az, ha a tanulók minél több struktúra elemben találkoznak egyidőben a kérdéses ismerettel.

A pedagógiai elemzés dimenziójában didaktikai és szemléletformáló elemeket vizsgáltunk. A didaktikai értékelés részét képezte az, hogy vannak-e az ismeretek alkalmazására vonatkozó feladatok, önálló házi feladat és internethasználatot igénylő feladatok, amelyek a tanulók alkalmazásképes tudásának kialakításában, a gondolkodás, valamint a digitális kompetencia fejlesztésében lényeges elemek. Ezek a tanulók önálló tevékenységét igénylő feladatok hozzájárulhatnak a téma iránti motiváció és attitűd fejlesztéséhez is.

A szemléletformálás vizsgálata arra terjedt ki, hogy az adott fogalom csak ismeret, vagy ismeret és attitűdformáló szövegben, vagy egyéb illusztráció formájában figyelhető-e meg egyidőben a kérdéses tankönyvekben. Abban az esetben, ha az adott ismeret, fogalom annak meghatározásán, objektív, száraz leírásán túl a tartalomban az energiatudatos viselkedést szorgalmazó, továbbá véleményformáló, illetve az energiaproblémával kapcsolatos érzelmi hozzáállásra ható tartalomrészletek is megfigyelhetőek voltak, azt úgy tekintettük, hogy annak az ismeretszintű tudáson túl attitűd és szemléletformáló értéke is van.

Mivel a Nemzeti alaptanterv (2012, 2020) alapján adott volt, milyen kulcsfogalmak megjelenését keressük, így külön kvalitatív elemzést nem, csupán kvantitatív elemzést végeztünk. Megnéztük, hogy a vizsgált kulcsfogalmak mindegyike milyen előfordulást mutat a teljes mintában majd évfolyamonként és tantárgyanként a kérdéses tankönyvekben. Ezután az egyes kulcsfogalmak eloszlását vizsgáltuk a tartalmi, strukturális és pedagógiai dimenzió szempontjai szerint. Azt néztük, hogy adott kulcsfogalom, vagy attitűd elem a vizsgált szempont szerint előfordult-e a tankönyvekben. A kulcsfogalom előfordulásának elbírálásakor pontozandónak tekintettünk minden olyan ismeretet, ami az adott kulcsfogalom körébe tartozott, de azok különböző témakörökben, eltérő ismeretrendszerben voltak jelen. Például, ha a megújuló energia kulcsfogalom egy tankönyvben, a levegő témakörben, mint szélenergia került említésre, anélkül, hogy kimondták volna a megújuló energia fogalmát, a víz témakörben pedig vízenergiaként, akkor mindkét esetet úgy tekintettük, hogy az a megújuló energia kulcsfogalom előfordulása. Így a kérdéses tankönyvben az adott kulcsfogalom többször is előfordulhatott. Ily módon, ha adott kulcsfogalom előfordulását figyeltük meg különböző tartalmi kontextusban egy tankönyv esetében 1 pontot adtunk, ha maga a kulcsfogalom került leírásra direkt, vagy indirekt formában, illetve annyiszor adtunk még

1 pontot, ahányszor a kulcsfogalomra vonatkozó ismeret előkerült. Ha a kulcsfogalom semmilyen formában sem volt jelen 0 pontot adtunk. Ily módon a továbbiakban az adott szempontok szerinti relatív előfordulási gyakoriságban gondolkodtunk. Összehasonlítottuk az energiatudatosságra vonatkozó vizsgált kulcsfogalmak relatív gyakoriságát a teljes mintára vonatkozóan, illetve évfolyamonként és tantárgyanként is, majd ugyanilyen összehasonlítást tettünk a három dimenzió belüli elemzési szempontok vonatkozásában is. Az elemzést két kutató (akik egyenként a vizsgálatban szereplő összes tankönyvet, N=67 vizsgálták) és 10 tanár (tantárgyanként két-két pedagógus) végezte. Az elemzést követően tantárgyanként egyeztettük a két kutató és két tanár eredményeit. Az adatok (melyeket kategorikus tételeknek tekintettünk) egyezésének mértékét így több kódolóra vizsgáltuk. Az egyezés megbízhatóságára az egybehangzóságára vonatkozóan a Fleiss' kappa értéke 0,94 - 0,97 volt (Természetismeret: 0,94; Biológia: 0,95; Fizika: 0,97; Földrajz: 0,96; Kémia: 0,97). Azokat az adatsorokat, ahol a négy vizsgáló adatai között kettő, vagy több eltérés volt, töröltük.

Az adatok statisztikai elemzését az SPSS 26.0 verziójával végeztük. Az egyes fogalmak teljes mintára (N = 67 tankönyv) vonatkozó előfordulási gyakoriságának, valamint a fogalmak és azok strukturális és pedagógiai dimenzióba tartozó szempontok szerinti előfordulásának egyes évfolyamokon és egyes tantárgyakon belüli összehasonlítására a Nonparametric test K-Related Samples opcióját alkalmaztuk. Az adott fogalom, illetve a fogalmak adott elemzési dimenzióba tartozó szempontjai szerinti előfordulásának évfolyamok közötti és tantárgyak közötti megoszlás vizsgálatát a Chi-Square próbával végeztük. A strukturális szempontokban (fő szöveg, olvasmány, kiegészítő szöveg, ábra, kép közül hányban fordul elő) történő együttes előfordulás évfolyamokon és tantárgyakon belüli jellemzésére szintén a Chi-négyzet próbát használtuk. A direkt és körülírt fogalmak évfolyamokon és

tantárgyakon belüli eloszlásbeli különbségeinek bizonyítását az egymintás One-Sample T-próbával, míg az évfolyamok közötti és a tantárgyak közötti eloszlás összehasonlítását a Kruskal-Wallis próbával hajtottuk végre.

### 3.2.4. Eredmények a vizsgált tankönyvek tartalmi-, pedagógiai-, és strukturális szempontú vizsgálatára vonatkozóan

#### *Tartalom elemzés*

A kutatás első hipotézise (a Nemzeti alaptantervben (2012, 2020), az energiatudatosságra vonatkozó követelmények és kulcsfogalmak a követelményrendszernek megfelelő arányban találhatóak meg a vizsgált tankönyvekben) a tartalomelemzésre vonatkozott, amelynek megválaszolására elsőként azt vizsgáltuk, milyen előfordulást mutatnak a Nemzeti Alaptanterv 2012 és 2020 követelményrendszere által meghatározott energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak a vizsgált tankönyvekben.

Ehhez elsőként megnéztük, hogy milyen az egyes kulcsfogalmak valamennyi vizsgált tankönyvre (teljes minta) vonatkozó relatív előfordulási gyakorisága (2. táblázat).

**2. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága és szórása a teljes tankönyvmintára (N = 67) vonatkozóan.

	Meg- újuló energia	Ener- giataka- rékosság	Fűtés	Erőmű	Tudatos energia- felhasz- nálás	Energia- fogyasz- tás	Energia- haté- konyság	Energia- válság
Relatív gyakoriság	0,75	0,38	0,52	0,66	0,40	0,42	0,12	0,63
Szórás	0,43	0,49	0,50	0,47	0,49	0,49	0,33	0,48

Az összes előfordulásra vonatkozó vizsgált esetek száma a teljes tankönyvmintában N = 621. A kulcsfogalmak relatív gyakoriság értékei

közötti különbség szignifikáns (*Cochrans' Q* = 65,48; *df* = 7; *p* < 0,001; *d* = 0,686). A *d* érték alapján a tankönyvekben történő eloszlás közepes hatást mutat. Legnagyobb arányban a megújuló energia, az energiaválság és az erőmű fogalmak jelennek meg, amit a fűtés, az energiafogyasztás, a tudatos energiafelhasználás, majd az energiatakarékosság és az energiahatékonyság követnek.

Vizsgáltuk ezen kulcsfogalmak évfolyamok szerinti megoszlását is (3. táblázat).

**3. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága évfolyamok szerint

Évfolyam	Megújuló-energia	Energia-takarék-kosság	Fűtés	Erőmű	Tudatos-energia-felhasz-nálás	Energia-fogyasz-tás	Ener-giahaté-konyság	Energia-válság	$\chi^2$	df	p	Effect size (d)
1.	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	5,71	7	0,573	1,117
2.	0,00	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	8,11	7	0,322	1,188
3.	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,00	2,66	7	0,914	0,706
4.	0,00	1,00	0,00	0,33	1,00	0,00	0,33	0,00	8,00	7	0,333	0,752
5.	0,86	0,50	0,25	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	19,03	7	0,008	2,180
6.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	22,00	7	0,003	2,625
7.	0,95	0,50	0,63	0,84	0,55	0,66	0,13	0,56	25,40	7	0,001	1,151
8.	0,81	0,70	0,63	0,89	0,40	0,63	0,11	0,44	25,86	7	0,001	1,114
9.	0,90	0,25	0,75	0,81	0,33	0,22	0,00	0,44	3,30	7	< 0,001	2,106
10.	0,73	0,08	0,54	0,42	0,40	0,63	0,28	0,55	2,13	7	< 0,001	1,021
11.	0,60	0,25	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	1,06	7	0,185	1,353
12.	1,00	0,50	0,49	0,66	1,00	0,50	0,50	0,50	5,91	7	0,541	1,474
$\chi^2$	32,18	13,68	21,05	39,25	16,17	21,20	9,69	13,29				
df	11	11	11	11	11	11	11	11				
p	0,001	0,251	0,033	< 0,001	0,135	0,031	0,558	0,275				
Effect size (d)	1,237	1,108	1,353	1,359	1,148	1,359	0,885	1,003				

Eszerint így két nagy csoport különíthető el. Az egyik az 1-4. évfolyam, ahol nulla vagy kis relatív gyakoriság értékek a jellemzőek, a másik az 5-12. évfolyam, ahol ezek az értékek jóval nagyobbak.

A fűtés kulcsfogalom esetén is hasonló két csoport különíthető el. Az 1-4. évfolyam alacsony, vagy nulla relatív gyakoriság értékekkel és az 5-12. évfolyam (kivéve a 11. évfolyamot, ahol nulla az előfordulás) magasabb értékekkel. Itt a legnagyobb előfordulás a hatodik évfolyamon, majd a kilencedik, hetedik, nyolcadik, tizedik és tizenkettedik osztályokban van.

Az erőmű kulcsfogalom esetében is ugyanaz a két csoport figyelhető meg. A kulcsfogalmak évfolyamonkénti megoszlásában összességében szignifikáns különbség figyelhető meg ( $\chi^2 = 86,42$ ;  $df = 11$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 0,804$ ). A  $d$  érték alapján az évfolyamok hatása nagy a kulcsfogalmak előfordulási gyakorisága tekintetében. Ha részleteiben nézzük az eloszlásokat (3. táblázat), azt látjuk, hogy a megújuló energia, a fűtés, erőmű és az energiafogyasztás esetében vannak szignifikáns különbségek évfolyamok szerint. A megújuló energia fogalma és a hozzá kapcsolódó ismeretek legnagyobb arányban a tizenkettedik, hatodik, hetedik, kilencedik, majd az ötödik és nyolcadik évfolyamon vannak jelen az évfolyamra vonatkozó vizsgált tankönyvek arányában. A legkisebb relatív gyakoriság értékek 1-4. évfolyamon figyelhetők meg. A hatodik évfolyam valamennyi vizsgált tankönyvében jelen volt ez a fogalom. Majd a nyolcadik, hetedik, és kilencedik évfolyam következett, amelyek között nem volt szignifikáns különbség ( $\chi^2 = 1,55$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,460$ ) és végül a tizenkettedik, tizenegyedik és tizedik évfolyam.

Az energiafogyasztás esetében 1-6., illetve a kilencedik és tizenegyedik évfolyamon elhanyagolható ezen kulcsfogalom jelenléte, míg a többi évfolyamon nagyobb arányban van jelen.

Ha az egyes évfolyamokon belüli megoszlásokat elemezzük, azt látjuk, hogy míg az 1-2. évfolyamokon a megújuló energia, energiatakarékosság, tudatos energiafelhasználás és energiafogyasztás ismereteivel találkoznak a tanulók, addig a harmadik évfolyamon az energiaválság kivételével már minden kulcsfogalom megjelenik. A negyedik évfolyamon hiányzik a megújuló energia, fűtés, fogalma. Az ötödik és hatodik évfolyam szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) nélkülözi az energiaválság, energiafogyasztás és energiahatékonyság ismereteit, míg a többi évfolyamon, a tizenegyedik évfolyam kivételével valamennyi kulcsfogalom előfordul. Ezen utóbbi évfolyamokon legnagyobb arányban a megújuló energia, erőmű és energiafogyasztás ismeretei szerepelnek, míg legkisebb arányban az energiahatékonyság és energiaválság.

Összességében elmondható, hogy az energiatakarékosság fogalmával találkoztunk minden évfolyamon, majd a megújuló energia és erőmű fogalmakkal, míg a legkisebb előfordulást az energiahatékonyság és energiaválság mutatták, ami kifejezetten a 7-12. évfolyamon volt jellemző, de ott is 0,56 relatív gyakoriság alatti értékekkel.

Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak előfordulását megnéztük tantárgyak szerint is (4. táblázat).

**4. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága tantárgyak szerint

Tantárgy	Megújuló-energia	Energia-takarékosság	Fűtés	Erőmű	Tudatos energia-felhasználás	Energia-fogyasztás	Energia-hatékonyság	Energia-válság	$\chi^2$	df	p	Effect size (d)
<b>Természetismeret</b>	0,55	0,46	0,25	0,50	0,33	0,06	0,12	0,00	<b>23,35</b>	<b>7</b>	<b>0,001</b>	<b>0,924</b>
<b>Biológia</b>	0,42	0,23	0,38	0,22	0,30	0,23	0,08	0,29	<b>5,46</b>	<b>7</b>	<b>0,604</b>	<b>0,473</b>
<b>Fizika</b>	0,84	0,54	0,75	0,88	0,30	0,50	0,00	0,77	<b>3,51</b>	<b>7</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,406</b>
<b>Földrajz</b>	1,00	1,00	0,42	0,94	0,66	0,75	0,33	0,66	<b>6,50</b>	<b>7</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,328</b>
<b>Kémia</b>	0,56	0,33	0,70	0,66	0,22	0,50	0,11	0,22	<b>9,15</b>	<b>7</b>	<b>0,419</b>	<b>0,721</b>
$\chi^2$	<b>37,40</b>	<b>2,18</b>	<b>10,61</b>	<b>40,54</b>	<b>6,87</b>	<b>18,18</b>	<b>5,85</b>	<b>23,63</b>				
df	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				
p	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,702</b>	<b>0,031</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,143</b>	<b>0,001</b>	<b>0,210</b>	<b>&lt; 0,001</b>				
Effect size (d)	<b>1,387</b>	<b>0,397</b>	<b>0,866</b>	<b>1,390</b>	<b>0,685</b>	<b>1,219</b>	<b>0,629</b>	<b>1,493</b>				

A tantárgyak szerinti megoszlás tekintetében is szignifikáns különbség figyelhető meg ( $\chi^2 = 114,92$ ;  $df = 4$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 0,953$ ). A  $d$  érték itt is azt jelzi, hogy a kulcsfogalmak előfordulását a tantárgyak is erősen befolyásolják. Az egyes kulcsfogalmak tantárgyak szerinti elemzése során szignifikáns különbségeket az egyes tantárgyak szerint a megújuló energia, fűtés, erőmű, energiafogyasztás és energiaválság fogalmak esetében tudunk kimutatni (4. táblázat). A fűtés és energiaválság fogalmakon kívül az összes többi esetben a földrajz tantárgy tankönyveiben figyelhető meg a kulcsfogalmak legmagasabb relatív gyakorisági értéke, amit a fizika követ, majd a kémia és biológia tankönyvek értékei. A szignifikáns különbségeket jelző kulcsfogalmak esetében a tantárgyak befolyásoló szerepe nagy hatást mutatott.

Ha adott tantárgyakon belül nézzük a kulcsfogalmak relatív gyakorisági értékeit, a természetismeret, fizika és földrajz tantárgyak könyveiben látunk szignifikáns eltéréseket. A természetismeret tantárgyi tankönyvekben a

megújuló energia, erőmű és energiatakarékosság fogalmakkal találkozunk legtöbbször, míg legkevesebbet az energiahatékonyság, energiafogyasztás ismereteivel, illetve az energiaválság fogalom hiányzik. Fizikából a tudatos energiafelhasználás relatív gyakorisági értéke alacsonyabb, míg az energiahatékonyság teljes egészében hiányzik. A többi kulcsfogalom 0,50, vagy afeletti relatív gyakorisági értéket mutat. A földrajz tankönyvei domináns szerepet mutatnak a kulcsfogalmak megjelenésében. A megújuló energia és az energiatakarékosság ismeretei például minden vizsgált földrajz könyvben jelen vannak, de nagy relatív gyakoriságot mutat az erőmű fogalom is ( $M = 0,94$ ). A legkisebb arányban az energiahatékonyságot tárgyalják a földrajz tankönyvek ( $M = 0,33$ ), de az összes többi fogalom relatív gyakorisági értéke 0,60 felett van. A kémia és biológia tantárgy tankönyveiben minden fogalom megtalálható. Biológiából minden egyes előfordulás 0,50 alatt van. Kémiából a megújuló energia, a fűtés és az erőmű mutattak 0,50-nél magasabb előfordulási értékeket. A biológia és kémia kivételével a kulcsfogalmak megjelenésében tantárgyakon belül szintén nagy hatás volt kimutatható, ami a tantárgyak jelentős befolyását mutatja a kulcsfogalmak előfordulására vonatkozóan.

Összességében az figyelhető meg (4. táblázat), hogy az energiaválság és az energiahatékonyság fogalma kivételével a többi kulcsfogalom minden tantárgyban előfordul. Az energiaválság fogalma és ismeretei a természetismeret, az energiahatékonyság a fizika tantárgy tankönyveiből hiányoznak. Az előfordulások tekintetében a földrajz tankönyvek domináns szerepe jellemző.

A tartalmi vizsgálat során a **H1** főhipotézis azon része, mely a megújuló energia fogalmának dominanciáját felételezi a vizsgált tankönyvekben, annyiban igazolódott, hogy a megújuló energia fogalmával találkozunk legnagyobb arányban a tankönyvekben. Ha azonban azt nézzük, hogy hány

tankönyvben volt ennek a kulcsfogalomnak prioritása, azt láttuk, hogy az energiatakarékosság fogalom szerepelt több tankönyv szövegében. A **H1a** hipotézis is részben igazolódott, mert ugyan minden, a tantervek által meghatározott kulcsfogalom jelen volt a tankönyvekben, de nem az elvárt arányban. Ez azt jelentette volna, hogy minden tantárgy tankönyvében és minden évfolyamon, ahol a diszciplináris tananyag tartalma ezt lehetővé tette kapcsolódási pontként, meg lehetett volna jeleníteni az energiatudatosságra nevelés vonatkozó ismereteit is. Amit láttunk azonban, az, hogy például az energiahatékonyság fogalma nagyon ritkán szerepelt a tankönyvekben. Egyedül a földrajzkönyvekről állíthatjuk, hogy eleget tettek az energiatudatosság kulcsfogalmainak következetes megjelenítésében.

A vizsgálat második hipotézise (**H1b**) kapcsán azt elemeztük, milyen formában történik az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak meghatározása, konkrét definícióként, körülírásként vagy mindkét formában az adott tankönyvekben. Ebben az elemzésben már csak azon esetek vizsgálatának volt értelme, ahol tényleges előfordulás volt, míg azon tankönyvi eseteket, ahol nem volt megfigyelhető a kulcsfogalmak előfordulása, kiejtettük. Így a 621 összes esetből 320 tovább vizsgálható esetet kaptunk. Az elemzés itt már nem kulcsfogalmanként történt, az összes fogalom együttes előfordulását vizsgáltuk a meghatározás módja szerint.

A 320 esetre vonatkozóan a definíció ( $M = 0,68$ ;  $Std. Dev. = 0,46$ ), és körülírt ( $M = 0,34$ ;  $Std. Dev. = 0,47$ ) meghatározások, leírások relatív előfordulási gyakorisága szignifikáns különbséget mutatott ( $Z = -6,174$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 0,733$ ). közepes hatásmérettel. A kapott eredmény jól mutatja, hogy a kulcsfogalmak az összes előfordulást tekintve inkább konkrét definíció formájában kerültek meghatározásra.

Itt is elvégeztük a kulcsfogalmak évfolyamonkénti és tantárgyak szerinti megoszlás vizsgálatát.

A definitív meghatározást vizsgálva az évfolyamok hatását a kulcsfogalmak ( $\chi^2 = 31,60$ ;  $df = 11$ ;  $p = 0,001$ ;  $d = 0,636$ ) (5. táblázat) tankönyvi megjelenésében összességében közepesnek és szignifikánsnak találtuk.

Részletekbe menően a definícióval történő meghatározások évfolyamok szerinti eloszlásában azt láttuk, hogy a negyedik évfolyam kivételével ( $M = 0,33$ ) a relatív gyakorisági értékek 0,50 fölött voltak (5. táblázat). Kiemelkedő a tizenegyedik évfolyam, ahol ez az érték 1,00, azaz valamennyi kulcsfogalom definitív formában volt jelen.

**5. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága a meghatározás módja szerint évfolyamonként

Évfolyam	Definíció	Körülírás	Z	p	Effect size (d)
1.	0,40	0,60	<b>-0,45</b>	<b>0,655</b>	<b>0,411</b>
2.	0,50	0,87	<b>-1,34</b>	<b>0,180</b>	<b>1,076</b>
3.	0,50	0,83	<b>-1,00</b>	<b>0,317</b>	<b>0,894</b>
4.	0,33	1,00	<b>-1,00</b>	<b>0,317</b>	<b>0,894</b>
5.	0,77	0,23	<b>-1,94</b>	<b>0,052</b>	<b>3,489</b>
6.	0,87	0,13	<b>-2,84</b>	<b>0,005</b>	<b>2,864</b>
7.	0,62	0,43	<b>-1,72</b>	<b>0,085</b>	<b>0,420</b>
8.	0,74	0,27	<b>-3,97</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>1,078</b>
9.	0,84	0,16	<b>-4,71</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>1,819</b>
10.	0,54	0,47	<b>-0,59</b>	<b>0,558</b>	<b>0,137</b>
11.	1,00	0,00	<b>-2,23</b>	<b>0,025</b>	<b>0,547</b>
12.	0,60	0,40	<b>-0,63</b>	<b>0,527</b>	<b>0,407</b>
$\chi^2$	<b>31,60</b>	<b>31,66</b>			
df	<b>11</b>	<b>11</b>			
p	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>			
Effect size (d)	<b>0,636</b>	<b>0,663</b>			

A körülírások esetében a 320 esetre vonatkozó évfolyam szerinti eloszlás szintén szignifikáns különbséget mutatott ( $\chi^2 = 31,66$ ;  $df = 11$ ;  $p = 0,001$ ;

$d = 0,663$ ) és az évfolyam közepes hatását jelezte ezen meghatározásmód kulcsfogalmak eloszlását illetően. A definíciószerű megfogalmazáshoz képest itt fordítottan jelentek meg az előfordulási arányok. A negyedik évfolyamon csak körülírással talákoztunk, míg a tizenegyedik évfolyamon egyáltalán nem jelent meg a körülírás. Az 1-3. évfolyamokon a relatív gyakorisági értékek 0,60 fölött voltak, a többi évfolyamon 0,50 alatt.

Az évfolyamokon belül nézve a két meghatározás módját az látható, hogy 1-4. évfolyamig a körülírás, míg a feletti évfolyamoknál a definíció formájában történő meghatározás dominál. Ez a tendencia a hatodik, nyolcadik, kilencedik, valamint a tizenegyedik évfolyamokon szignifikáns eltérést mutatott a definíciók javára.

Az tantárgyak hatását a kulcsfogalmak ( $\chi^2 = 4,40$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,354$ ;  $d = 0,211$ ) tankönyvi megjelenésében a definíció formájában történő meghatározás során összességében kis méretűnek láttuk és ez a hatás nem volt szignifikáns. Hasonló eredményt kaptunk a körülírt meghatározás esetében is ( $\chi^2 = 5,94$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,203$ ;  $d = 0,275$ ) (6. táblázat).

**6. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága a meghatározás módja szerint tantárgyanként

Meghatározás módja	Természetismeret	Földrajz	Biológia	Fizika	Kémia	$\chi^2$	df	p	Effect size (d)
Definíció	0,73	0,65	0,68	0,78	0,62	<b>4,40</b>	<b>4</b>	<b>0,354</b>	<b>0,211</b>
Körülírás	0,38	0,36	0,32	0,22	0,45	<b>5,94</b>	<b>4</b>	<b>0,203</b>	<b>0,275</b>
Z	<b>-2,53</b>	<b>-3,70</b>	<b>-1,89</b>	<b>-4,18</b>	<b>-0,96</b>				
p	<b>0,011</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,059</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,336</b>				
Effect size (d)	<b>0,848</b>	<b>0,600</b>	<b>0,765</b>	<b>1,365</b>	<b>0,365</b>				

A kialakult kép itt elég egyértelmű. Valamennyi tantárgy esetében a definíciószerű meghatározás a nagyobb mértékű ( $M > 0,60$ ). A két meghatározásmód szerinti relatív gyakorisági értékek között a

természetismeret, fizika és földrajz tankönyvekben van szignifikáns különbség. Ezt az eltolódást leginkább a természetismeret és fizika tankönyvekben lehet megfigyelni. A többi tantárgy esetében ez  $M = 0,60$  körüli érték. A definíció és körülírás meghatározáson belüli relatív gyakoriságokat elemezve egyik esetben sincs szignifikáns eltérés a kulcsfogalmak tantárgyak szerinti eloszlás tekintetében.

Összességben azt mondhatjuk, hogy évfolyam és tantárgyak szerint is arányait tekintve a definíció jellegű meghatározások dominálnak a körülírások felett.

A tartalmi elemzés során utolsóként azt is megnéztük, hogy milyen arányban jelennek meg a definíciók és körülírt meghatározási módok együttesen a jelenlévő kulcsfogalmak között. Vagy az egyik, vagy a másik, vagy mindkét formában megtalálhatóak-e. Az összes előfordulást mutató eset ( $N = 320$ ) vonatkozásában 307 olyan esetet találtunk, amikor az adott fogalom egyszeresen (vagy definíció, vagy körülírás) és 13 olyat, amikor kétszeresen (mindkét meghatározásmódban) volt jelen ( $\chi^2 = 273,80$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 4,868$ , nagy hatásméret).

Az évfolyamonkénti együttes előfordulás ( $\chi^2 = 100,89$ ;  $df = 11$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 1,296$ ) az évfolyamok erős hatását mutatta a kulcsfogalmak meghatározásmódjának egyszeres vagy kétszeres előfordulására vonatkozóan. Az ötödik, hatodik, kilencedik, tizenegyedik és tizenkettedik évfolyamokon csak az egyik meghatározási mód volt jellemző a kulcsfogalmak megjelenésében, míg a többi évfolyamon az egyszeres és kétszeres is. A hetedik ( $p < 0,001$ ) és nyolcadik ( $p < 0,001$ ) évfolyamon erős szignifikáns eltérés volt az egyszeres előfordulás javára. Az 1-4. évfolyamokon ellenben nem volt jellemző a szignifikáns eltérés, az egyszeres és kétszeres előfordulás is hasonló arányban volt megfigyelhető.

A tantárgyankénti együttes előfordulás ( $\chi^2 = 17,77$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,001$ ;  $d = 0,484$ ) a tantárgyakat illetően kis hatásmértéket jelzett. Biológiából, fizikából és kémiából csak egyszeres, míg földrajzból és természetismeretből egyszeres és kétszeres előfordulások is voltak, de ez utóbbiakban is az egyszeres előfordulás volt a jellemzőbb.

A **H1b** hipotézis igazolódott, a tankönyvek tartalmára ma jellemző inkább leíró, mintsem munkáltató elemeket tartalmazó jellegnek megfelelően az energiatudatosságra vonatkozó ismeretek, kulcsfogalmak is gyakran (csak) definíciószerűen jellenek meg, ami sokkal inkább kedvez az ismeretek mechanikus befogadására, mintsem az értő, alkalmazásképes tudás kialakítására.

### *Pedagógiai szempontú értékelés*

A kutatás pedagógiai értékelésre vonatkozó didaktikai tartalmú része azon hipotézisünkre (**H1c**) épült, hogy az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak a leíró szövegben történő előfordulás mellett didaktikai feldolgozás alá is esnek és azok tudásának elmélyítésére különböző típusú feladatokban is megjelennek. Ezen ismeret alkalmazást igénylő feladatok három jellemző típusát találtuk a tankönyvekben: 1) a tanítási órán megoldható tankönyvi feladatok, 2) önálló házi feladat és 3) internetes alkalmazást igénylő feladatok. Így az értékelés során is az ezen feladattípusok szerinti kulcsfogalom eloszlást vizsgáltuk. A vizsgált esetek száma itt 115 volt, amit úgy kaptunk, hogy a 320 azon esetből, ahol ténylegesen volt a tankönyvekben kulcsfogalom előfordulás, levontuk azon esetek számát, amikor ugyan volt kulcsfogalom előfordulás a tankönyvben, de nem volt arra vonatkozó egyetlen feladat sem. Ezen feladat nélküli előfordulások száma 205 volt, így jött ki  $320 - 205 = 115$  vizsgálható eset a feladattípusok szerinti elemzés során. A tartalom elemzéshez hasonlóan itt is végeztünk a teljes esetszámmra ( $N = 115$ )

vonatkozó feladattípusok szerinti eloszlásvizsgálatot, illetve elemeztük az eloszlásokat évfolyam és tantárgyak szerint. A tankönyvek évfolyamok szerinti vizsgálatában azt láttuk, hogy a hetedik, nyolcadik, kilencedik és tizedik évfolyamok kivételével a többi évfolyamon a három feladattípust együtt véve sem volt több összesen a feladatok száma hétnél. Ezeket a kis előfordulásokat az évfolyamonként vizsgált tankönyvek számának arányában is megnéztük, de így is azt láttuk, hogy a kis esetszám miatt ezek statisztikailag értelmetlen eredményt adnak (például első évfolyamon összesen egy tankönyvi feladatot találtunk, ami statisztikailag nem értékelhető). Megnéztük azt is, milyen arányok figyelhetők meg a kulcsfogalmak feladattípusok szerinti (egy, kettő, vagy három feladattípusban együtt) eloszlásában.

A kulcsfogalmak összes ( $N = 115$ ) esetre vonatkozó előfordulási gyakorisági értékei (tankönyvi feladat:  $M = 0,93$ ;  $Std. Dev. = 0,24$ ; önálló házi feladat:  $M = 0,67$ ;  $Std. Dev. = 0,46$ ; internet használatot igénylő feladat:  $M = 0,23$ ;  $Std. Dev. = 0,42$ ) (Cochrans'  $Q = 103,73$ ;  $df = 2$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 6,064$ ) közötti különbségei szignifikáns és erős hatást jeleztek a feladattípusok befolyása tekintetében.

A tankönyvi feladatok esetében a hetedik, nyolcadik, kilencedik és tizedik évfolyamok szerinti eloszlás szignifikáns különbséget mutatott ( $\chi^2 = 1,28$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,733$ ;  $d = 0,230$ ). Az ezen feladatokban történő kulcsfogalom előfordulásra az évfolyamok hatása kicsi és nem szignifikáns.

Az évfolyamonkénti vizsgálat során statisztikailag is értékelhető kulcsfogalom eloszlásokat a tankönyvi feladatok viszonylatában csak a hetedik, nyolcadik, kilencedik és tizedik évfolyamokon találtunk (7. táblázat)

**7. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága feladattípusok szerint évfolyamonként

Évfolyam	Tan- könyvi feladat	Önálló házi- feladat	Internet használatot igénylő feladat	Coch- ran's Q	df	p	d
7.	1,00	0,38	0,16	<b>21,29</b>	<b>2</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>7,057</b>
8.	0,96	0,76	0,23	<b>29,84</b>	<b>2</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>6,930</b>
9.	1,00	0,73	0,15	<b>25,12</b>	<b>2</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>7,310</b>
10.	0,96	0,86	0,31	<b>25,81</b>	<b>2</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>5,688</b>
$\chi^2$	<b>1,28</b>	<b>13,00</b>	<b>2,02</b>				
df	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>				
p	<b>0,733</b>	<b>0,005</b>	<b>0,566</b>				
Effect size (d)	<b>0,230</b>	<b>0,782</b>	<b>0,291</b>				

Szignifikáns különbséget a 7. táblázatban szereplő évfolyamok szerint a kulcsfogalmak eloszlásában csak az önálló házi feladat esetében találtunk ( $\chi^2 = 13,00$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,005$ ;  $d = 0,785$ ), ahol a tizedik évfolyamon jelentek meg legnagyobb arányban ( $M = 0,83$ ) a kulcsfogalmak alkalmazására vonatkozó önálló házi feladatok, amit a nyolcadik ( $M = 0,76$ ) és kilencedik ( $M = 0,73$ ) évfolyamok követték. Legkisebb ez az arány a hetedik évfolyamon volt ( $M = 0,38$ ).

A kulcsfogalmak elmélyítésére és alkalmazására vonatkozó tankönyvi feladatok voltak megfigyelhetők minden évfolyamon szignifikánsan a legnagyobb arányban, amit az önálló házi feladat majd az internet használatot igénylő feladatok követték. Ez utóbbiak aránya jelentősen kevesebbnek bizonyult a másik kettőhöz képest ( $\chi^2 = 2,02$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,566$ ;  $d = 0,291$ ).

A kulcsfogalmak didaktikai szempontok szerinti elemzésben az évfolyamok szerinti eloszlás vizsgálattal szemben már valamennyi évfolyam tankönyveivel számoltunk, mert minden tantárgy esetében értékelhető számú

esettel találkoztunk (természetismeret tantárgy esetén pl. 1-6. évfolyam tankönyveit együtt vettük figyelembe, ami már értékelhető esetszámot adott.) Így itt már az  $N = 115$  előfordulási esetszámmal dolgoztunk.

**8. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága feladattípusok szerint tantárgyanként

Didaktikai szempontok	Földrajz	Biológia	Fizika	Kémia	$\chi^2$	df	p	Effect size (d)
Tankönyvi feladat	0,98	1,00	0,96	1,00	<b>20,96</b>	<b>4</b>	<b>0,256</b>	<b>0,959</b>
Önálló házfeladat	0,67	0,55	0,87	0,85	<b>13,72</b>	<b>4</b>	<b>0,008</b>	<b>0,747</b>
Internetes feladat	0,18	0,44	0,19	0,42	<b>4,63</b>	<b>4</b>	<b>0,327</b>	<b>0,415</b>
<i>Cochran's Q</i>	<b>59,91</b>	<b>6,00</b>	<b>39,46</b>	<b>5,20</b>				
df	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				
p	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,074</b>				
Effect size (d)	<b>0,806</b>	<b>0,828</b>	<b>0,123</b>	<b>0,725</b>				

A tantárgyankénti előfordulás esetében a földrajz, biológia és fizika tankönyvekben láttunk szignifikáns különbségeket a kulcsfogalmak feladattípusok szerinti előfordulásában. Legnagyobb arányúak a tankönyvi feladatok, majd az önálló házfeladatok míg végül az internet használatot igénylő tárgyak voltak megtalálhatók mindhárom tantárgy esetében. A természetismeret és kémia tárgyak tankönyveiben ugyan nem voltak szignifikáns eltérések a kulcsfogalmak feladattípusok szerinti előfordulásában, de ott is az előző három tantárgyhoz hasonló tendencia volt megfigyelhető az eloszlásokban.

Az egyes feladattípusokat vizsgálva a tankönyvi feladatok aránya ( $\chi^2 = 20,96$ ;  $df = 4$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = ,959$ ) (8. táblázat) csak a természetismeret tantárgy setében volt kisebb ( $M = 0,60$ ) a többi tárgyhoz képest. Az önálló házfeladat esetében ( $\chi^2 = 13,72$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,008$ ;  $d = 0,747$ ) a fizika

( $M = 0,87$ ) és kémia ( $M = 0,85$ ) tankönyvek hozták a legtöbb feladatot a többi tantárgyi tankönyvvel összehasonlítva. Az internetes feladatok aránya ( $\chi^2 = 4,63$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,327$ ;  $d = 0,415$ ) minden tantárgy esetében alacsonynak bizonyult.

A didaktikai szempontú elemzés esetében is néztük a kulcsfogalmak három feladattípus szerinti együttes eloszlását. Azaz, hogy az adott kulcsfogalom a tankönyvi, házi és internetes feladatok közül egyben, kettőben, vagy mindhárom feladatban előfordul-e. Minél több feladattípusban fordul elő a kulcsfogalom, annál nagyobb a lehetőség annak hatékonyabb elsajátítására, alkalmazás szintű tudására.

A teljes mintában ( $N = 115$ ) 36 esetben csak egy feladattípusban, 61 esetben kettőben, míg 18 esetben három feladattípusban is előfordult a vizsgált kulcsfogalom.

Az együttes előfordulások esetében az évfolyamok hatása erősnek bizonyult ( $\chi^2 = 25,29$ ;  $df = 11$ ;  $p = 0,001$ ;  $d = 1,080$ ). 1-6. évfolyamokon az egyszeres előfordulás volt domináns a kétszeres és háromszoros előfordulással szemben (1-2. és 5-6. évfolyamokon csak egyszeres, harmadik évfolyamon egyszeres és kétszeres, negyedik évfolyamon egyszeres és háromszoros) míg a 7-12. évfolyamokon már a három feladattípusban történő együttes megjelenés volt megfigyelhető (legnagyobb arányban a kettős, míg kisebb arányban a háromszoros előfordulás).

A kulcsfogalmak didaktikai szempontok szerinti együttes előfordulásában tantárgyak szerint ( $\chi^2 = 38,68$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,015$ ;  $d = 1,423$ ) szignifikáns különbséget figyeltünk meg és a tantárgyi hatás erősnek bizonyult. Minden tantárgy esetében volt egyszeres, kétszeres és háromszoros előfordulás is. Természetismeretből (*Valid Percent* > 80) az egyszeres, a többi tantárgy tankönyveiben a kétszeres előfordulás volt a legjellemzőbb.

Összegezve az látható, hogy mind évfolyamonként mind tantárgyanként a kulcsfogalmak tankönyvi feladatokban való megjelenése dominál, míg legkisebb arányban az internet használatot igénylő feladatok segítik az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak elsajátítását és alkalmazását. A **H1c** hipotézisünk sem teljes mértékben igazolódott. Bár a tankönyvi feladatokban találkoztunk az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak tudását elmélyítő feladatokkal, de jóval kevesebb volt a nagyobb fokú önálló tanulói tevékenységet igénylő otthoni feladatok és a ma már természetes módon megjelenő internet használatot igénylő produktív feladatok aránya. Ez is inkább a definitív tudás, mintsem a szemlélet és attitűd formáló tudás kialakításának kedvez.

A továbbiakban a pedagógiai szempontú elemzés során azt vizsgáltuk, hogy az adott kulcsfogalom csak ismeretként vagy attitűdformálás részeként is megjelenik-e a tankönyvekben. A tényleges előfordulások ( $N = 320$ ) teljes mintára vonatkozó (attitűdformálás:  $M = 0,17$ ;  $Std. Dev. = 0,377$ ; ismeret:  $M = 0,99$ ;  $Std. Dev. = 0,08$ ;  $Z = 15,52$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 3,489$ ) értékei szignifikáns különbséget jeleztek az ismeretszintű és az attitűdformálás részeként megjelenő kulcsfogalom előfordulások között és a hatásméret nagy.

Az évfolyamonkénti elemzés során az attitűdformálás részeként történő kulcsfogalom eloszlás az évfolyamok szerint ( $\chi^2 = 12,73$ ;  $df = 11$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 1,813$ ) szignifikáns és erős hatást jelzett (9. táblázat).

**9. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága az attitűdformálás szempontja szerint évfolyamonként

Évfolyam	Attitűdformálás	Ismeret	Z	p	Effect size (d)
1.	0,50	1,00	-1,00	< 0,001	2,000
2.	0,00	1,00	-6,00	< 0,001	1,123
3.	0,80	0,80	-0,00	1,000	< 0,001
4.	1,00	1,00	-0,00	1,000	< 0,001
5.	1,00	1,00	-0,00	1,000	< 0,001
6.	0,92	1,00	-1,00	0,317	0,183
7.	0,16	0,98	-7,28	< 0,001	3,891
8.	0,06	1,00	-7,87	< 0,001	7,808
9.	0,00	1,00	-7,00	< 0,001	9,123
10.	0,05	1,00	-8,36	< 0,001	7,396
11.	0,20	1,00	-2,00	0,046	2,828
12.	0,00	1,00	-3,16	0,002	10,665
$\chi^2$	12,73	15,08			
df	11	11			
p	< 0,001	0,001			
Effect size (d)	1,813	3,134			

A kulcsfogalmak attitűdformálást szolgáló tankönyvi részletként történő előfordulása sorrendben a 4-5. ( $M = 1,00$ ), a hatodik ( $M = 0,92$ ), majd a harmadik ( $M = 0,80$ ) és az első ( $M = 0,50$ ) évfolyamokon mutat 0,50, vagy afölötti relatív gyakorisági értékeket. A többi évfolyamon ez az érték 0,20 vagy az alatt van.

A kulcsfogalmak ismeretet átadó tankönyvi részletekben történő előfordulására az évfolyamok hatása ( $\chi^2 = 15,08$ ;  $df = 11$ ;  $p = 0,001$ ;  $d = 3,134$ ) szintén szignifikáns és erős. Minden évfolyamon 0,80, vagy afölötti relatív gyakorisági értékek figyelhetők meg.

Az évfolyamokon belüli relatív gyakorisági értékek tekintetében azt látjuk, hogy a harmadik ( $M = 0,80$ ), negyedik és ötödik ( $M = 1,00$ )

évfolyamokon azonos arányban fordultak elő az ismeretet és az attitűdöt formáló tankönyvi részletekben a kulcsfogalmak. Az összes többi évfolyamon, a hatodik ( $p = 0,317$ ) kivételével, az ismeretet átadó tankönyvi részletekben történő relatív gyakorisági értékek szignifikánsan nagyobbak.

A tantárgyak szerinti elemzés során az attitűdformálás részeként történő kulcsfogalom eloszlás a tantárgyak szerint ( $\chi^2 = 157,40$ ;  $df = 4$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 1,967$ ) szignifikáns és erős hatást jelzett (10. táblázat).

**10. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága az attitűdformálás szempontja szerint tantárgyanként

Attitűd-formálási szempontok	Természetismeret	Földrajz	Biológia	Fizika	Kémia	$\chi^2$	$df$	$p$	Effect size ( $d$ )
Attitűd-formálás	0,91	0,05	0,16	0,03	0,21	157,4	4	< 0,001	1,967
Ismeret	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	3,36	4	0,499	0,206
$Z$	-1,00	-12,04	-4,58	-7,28	-4,69				
$p$	0,317	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001				
Effect size ( $d$ )	0,348	7,248	4,567	9,291	3,826				

Legnagyobb a természetismeret tankönyvekben történő kulcsfogalom előfordulás az attitűdformáló részletekben, míg a többi tantárgy esetében 0,21 vagy az alatti relatív gyakorisági értékeket látunk.

Az ismeretnyújtó tankönyvi részletekben történő előfordulás a tantárgyak szerint ( $\chi^2 = 3,36$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,499$ ;  $d = 0,206$ ) nem mutatott szignifikáns különbséget, a tantárgyak hatása ebben az esetben kicsi. A relatív gyakorisági érték valamennyi tantárgy tankönyveiben 0,97, vagy afölötti értéket mutatott.

A tantárgyakon belül a természetismeret tantárgy kivételével, ahol nem volt szignifikáns különbség ( $p = 0,317$ ) az attitűdformáló és ismeretnyújtó tankönyvi részletekben történő előfordulások között, az összes többi tantárgy

esetében szignifikánsan nagyobb volt az ismeretnyújtó részletekben történő kulcsfogalom előfordulás.

Összességében azt látjuk, hogy a vizsgált tankönyvek döntő többsége ismeretek szintjén tárgyalja a vizsgált kulcsfogalmakat, az attitűdformálásra vonatkozó tankönyvi részletekkel szemben.

Az attitűdformálás szempontjai tekintetében is elvégeztük az attitűdformáló és ismeretnyújtó részletekben történő együttes előfordulások vizsgálatát. Megnéztük, hogy az adott kulcsfogalom csak az egyik vagy mindkét részletben előfordul-e. A vizsgált teljes előfordulási esetszámra ( $N = 320$ ) nézve 261 egyszeres előfordulás és 59 kétszeres előfordulás volt megfigyelhető.

Évfolyamok szerint a kétszeres és egyszeres előfordulás között a teljes mintában ( $N = 320$ ) ( $\chi^2 = 165,08$   $df = 11$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 2,064$ ) szignifikáns különbség volt megfigyelhető és az évfolyamok hatása itt erősnek bizonyult. A második, valamint a 7-12. évfolyamokon mindenhol szignifikánsan az egyszeres előfordulás volt jellemző, elsősorban ismeretnyújtó részletként (*Valid Percent* > 85). Az első évfolyamon egyenlő arányban fordultak elő a kulcsfogalmak attitűdformáló és ismeretnyújtó részletei (*Valid Percent* = 50) míg a 3-6. évfolyamig az attitűdformáló és ismeretnyújtó részletekben történő együttes előfordulás volt jellemző (kétszeres előfordulás: *Valid Percent* > 60)

A tantárgyak szerint vizsgálva az egyszeres és kétszeres kulcsfogalom előfordulásokat ( $\chi^2 = 145,69$ ;  $df = 4$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 1,828$ ) azok között szintén szignifikáns különbség és a tantárgyak erős hatása volt megfigyelhető. A természetismeret tantárgyi tankönyvekben a kétszeres előfordulás (*Valid Percent* > 80), az összes többi tantárgy esetében a kulcsfogalmak egyszeres (*Valid Percent* > 78), elsősorban ismeretnyújtó tankönyvi részletként történő előfordulása volt jellemző.

A **H1d** hipotézis igazolódott. A vizsgált tankönyvekben az energiatudatosságra nevelés és tudás inkább definitív, leíró jellegű, kevés az szemlélet- és attitűdformáló elem.

### *Struktúra elemzés*

A **H1e** hipotézisünk szerint a vizsgált tankönyvek többsége nem a tankönyv főszövegében, hanem olvasmányokban, kiegészítő szövegben, esetleg ábrák, vagy képek formájában foglalkozik az energiatudatosság kérdésével.

Így a struktúra elemzés során az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak tankönyvi törzsanyagban, olvasmányban, kiegészítő szövegben vagy ábra, kép formájában történő előfordulásának különbségeit vizsgáltuk. A vizsgált esetek itt is csak a tényleges előfordulásokra vonatkoztak ( $N = 320$ ). Abban a tankönyvben, ahol nem fordult elő a fogalom, nem volt értelme ennek az elemzésnek sem.

A teljes esetszámra ( $N = 320$ ) értelmezve a kulcsfogalmak előfordulása a tankönyvi törzsanyagban, olvasmányban, kiegészítő szövegben, vagy ábra, kép formájában történő megjelenés tekintetében (törzsanyagban:  $M = 0,84$ ;  $Std. Dev. = 0,35$ ; olvasmányban:  $M = 0,09$ ;  $Std. Dev. = 0,29$ ; kiegészítő szövegben:  $M = 0,09$ ;  $Std. Dev. = 0,28$ ; ábrán, képen:  $M = 0,27$ ;  $Std. Dev. = 0,44$ ) (Cochrans'  $Q = 270,07$ ;  $df = 3$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 4,561$ ) szignifikáns különbséget mutatott és erős hatást igazolt.

Az évfolyamonkénti vizsgálat a törzsanyagban a kulcsfogalmak előfordulása viszonylatában ( $\chi^2 = 26,17$ ;  $df = 11$ ;  $p = 0,006$ ;  $d = 0,593$ ) szignifikáns különbséget jelzett az évfolyamok közepes hatásaként (11. táblázat).

**11. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága a struktúra elemzés szempontjai szerint évfolyamonként

Évfolyam	Főszöveg	Olvasmány	Kiegészítő szöveg	Ábra, kép	Cochran's Q	df	p	Effect size (d)
1.	0,50	0,00	0,00	0,50	2,00	3	0,572	2,824
2.	0,50	0,00	0,00	0,50	2,00	3	0,572	1,705
3.	0,00	0,00	0,00	1,00	8,00	3	< 0,001	4,896
4.	1,00	0,50	0,25	0,25	5,14	3	0,162	3,322
5.	0,80	0,07	0,33	0,46	1,02	3	0,001	3,867
6.	1,00	0,07	0,00	0,53	33,69	3	< 0,001	4,063
7.	0,79	0,11	0,17	0,13	85,32	3	< 0,001	3,568
8.	0,90	0,07	0,05	0,24	125,90	3	< 0,001	3,322
9.	0,76	0,22	0,08	0,45	48,39	3	< 0,001	17,426
10.	0,92	0,00	0,03	0,20	161,08	3	< 0,001	2,260
11.	0,40	0,40	0,40	0,60	0,529	3	0,912	0,685
12.	0,90	0,10	0,00	0,30	17,71	3	0,001	5,603
$\chi^2$	26,17	35,89	30,76	31,56				
df	11	11	11	11				
p	0,006	< 0,001	0,001	0,001				
Effect size (d)	0,593	0,710	0,648	0,659				

A kulcsfogalmak fő szövegben történő előfordulása évfolyamonként az 1-2., valamint a harmadik és tizenegyedik évfolyam kivételével a többi évfolyamon 0,50 feletti relatív gyakoriságokat mutat (11. táblázat). A harmadik évfolyamon nem talákoztunk kulcsfogalommal törzsanyagban.

Az olvasmányokban történő kulcsfogalom előfordulás ( $\chi^2 = 35,89$ ;  $df = 11$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 0,710$ ) évfolyamonként szintén szignifikáns eltéréseket mutatott és az évfolyam hatása itt is közepes. 1-3., valamint a tizedik évfolyamokon nem talákoztunk olvasmányokban a vizsgált kulcsfogalmakkal. A negyedik évfolyam esetében volt legnagyobb az

olvasmányokban történő előfordulás ( $M = 0,50$ ), az összes többi évfolyamon 0,40, vagy ez alatti relatív gyakorisági értékeket láthatunk.

A kiegészítő szövegben is szignifikáns különbséget látunk évfolyamonként a kulcsfogalmak relatív gyakorisági értékei között ( $\chi^2 = 30,76$ ;  $df = 11$ ;  $p = 0,001$ ;  $d = 0,648$ ) közepes hatásmérettel. A tizenegyedik évfolyamon van csak egy kiugró relatív gyakorisági érték, de az sem magas ( $M = 0,40$ ). Az 1-3. évfolyamokon nem volt jelen kulcsfogalom kiegészítő szövegben. A többi évfolyamon 0,33 (ötödik évfolyam), vagy az alatti relatív gyakorisági értékeket láthatunk.

Az ábra, kép formájában való megjelenés esetében évfolyamonként szignifikáns eltérések voltak jellemzők ( $\chi^2 = 31,56$ ;  $df = 11$ ;  $p = 0,001$ ;  $d = 0,659$ ). Az évfolyamok hatása ebben az esetben is közepesnek bizonyult. Érdekes, hogy harmadik osztályban csak ábra, kép formájában találoztunk minden egyes esetben a kulcsfogalmakkal. Tizenegyedik évfolyamon legnagyobb az előfordulás relatív gyakorisági értéke ( $M = 0,60$ ), majd a hatodik évfolyamon ( $M = 0,53$ ), illetve az 1-2. évfolyamokon ( $M = 0,50$ ). A további évfolyamokon 0,50 alatti relatív gyakorisági értékeket látunk.

Az évfolyamokon belüli elemzés során jellemzően az 1-3. évfolyamokon a fő szövegben és az ábra, kép formájában történő kulcsfogalom előfordulás jellemző (harmadik évfolyamon csak az ábrán és képen történő megjelenés figyelhető meg). A többi évfolyamon a fő szövegben való megjelenés dominál, az olvasmánybeli, kiegészítő szövegbeli, ábra, képbeli megjelenésekhez képest. Kivétel a tizenegyedik évfolyam, ahol az ábrán, képen történő előfordulás dominál ( $M = 0,60$ ), a másik három felett, amelyek mindegyikében 0,40 relatív gyakorisági értékkel fordulnak elő a kulcsfogalmak.

A tantárgyak szerinti elemzés esetében a kulcsfogalmak fő szövegben történő megjelenése tantárgyanként nem mutatott szignifikáns különbséget

( $\chi^2 = 4,42$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,351$ ;  $d = 0,238$ ). A tantárgyak hatása ebben az esetben kicsinek mondható (12. táblázat).

**12. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak relatív gyakorisága a struktúra elemzés szempontjai szerint tantárgyanként

Strukturális szempontok	Természet-ismeret	Föld-rajz	Biológia	Fizika	Kémia	$\chi^2$	$df$	$p$	Effect size ( $d$ )
Fő szöveg	0,90	0,82	0,80	0,81	0,70	4,42	4	0,351	0,238
Olvasmány	0,10	0,04	0,04	0,29	0,13	27,13	4	< 0,001	0,614
Kiegészítő szöveg	0,13	0,07	0,08	0,07	0,23	7,85	4	0,097	0,319
Ábra, kép	0,45	0,25	0,20	0,38	0,09	15,39	4	0,004	0,453
<i>Cochran's Q</i>	6,33	156,34	36,94	61,31	2,65				
<i>df</i>	3	3	3	3	3				
<i>p</i>	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001				
Effect size ( $d$ )	3,234	7,691	2,231	3,345	7,213				

A fő szövegben történő legnagyobb arányú előfordulás a természetismeret tankönyvekben volt megfigyelhető ( $M = 0,90$ ), de a többi tantárgy esetében is volt a relatív gyakorisági érték kevesebb, mint 0,70 (12. táblázat).

Az olvasmányokban megjelenő kulcsfogalmak eloszlásában tantárgyanként szignifikáns eltérés volt ( $\chi^2 = 27,13$ ;  $df = 4$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 0,614$ ), a tantárgyi hatás közepes. A fizika esetében a legnagyobb az előfordulás ( $M = 0,29$ ), a többi tantárgy tankönyveinek olvasmányaiban ez az érték 0,13 (kémia), vagy ez alatt van.

A kiegészítő szövegben a kulcsfogalmak előfordulásában tantárgyak szerint nincs szignifikáns eltérés és a tantárgyi hatás kicsi ( $\chi^2 = 7,85$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,097$ ;  $d = 0,319$ ). Itt a kémia tankönyvekben voltak legtöbbször a kiegészítő szövegekben megtalálhatók a kulcsfogalmak ( $M = 0,23$ ). A többi

tantárgy esetében ez az előfordulás 0,13 (természetismeret) vagy az alatti relatív gyakorisági értéket mutatott.

Az ábrák és képek formájában megjelenő kulcsfogalmak tantárgyankénti relatív gyakoriságai között az eltérés szignifikáns volt, a tantárgyi hatás ellenben kicsi ( $\chi^2 = 15,39$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,004$ ;  $d = 0,453$ ). A kulcsfogalmakkal ábrákon és képeken legtöbbször a természetismeret ( $M = 0,45$ ), illetve a fizika tantárgyi tankönyvekben ( $M = 0,38$ ) találkoztunk, a többi tantárgy esetében 0,25 (földrajz), vagy ezalatti relatív gyakorisági értékek voltak megfigyelhetők.

A tantárgyakon belüli elemzés során azt láttuk, hogy a kulcsfogalmak szignifikánsan minden tantárgyban a fő szövegben voltak megtalálhatók a legnagyobb arányban, majd az ábrákon, képeken, ezt követően az olvasmányokban és kiegészítő szövegben.

Összességben mind az évfolyamonkénti, mind a tantárgyankénti elemzés során azt láttuk, hogy az energiatudatosságra vonatkozó ismeretek többségében a tantervi követelményeket felsorakoztató fő szövegben jelennek meg, majd az ehhez tartozó ábrákon és képeken. Az olvasmányokban és kiegészítő szövegekben történő előfordulás szerepe az előző kettőhöz képest kisebb. Így a **H1e** hipotézisünk nem igazolódott, azaz a tankönyvírók igyekeztek az energiatudatosság kulcsfogalmait olyan struktúrába rendezni, hogy a tanulók odafigyeljenek rá és meg is tanulják azt (a tanulók többsége nem olvassa el a tankönyvi olvasmányokat és kiegészítő szöveget, nem nézi meg az ábrákat, ha tanára nem hívja fel arra a figyelmet).

A strukturális elemzés során is végeztünk együttes előfordulásra vonatkozó vizsgálatot. Elemeztük, hogy a kulcsfogalmak milyen arányban találhatóak meg a fő szöveg, olvasmány, kiegészítő szöveg, képek, ábrák közül egyben, kettőben, háromban, vagy mind a négy strukturális elembe. A teljes

esetszámra ( $N = 320$ ) nézve 231 egyszeres, 64 kétszeres, 11 háromszoros és 4 négyszeres előfordulás volt megfigyelhető.

Az évfolyamonkénti együttes előfordulás különbségeit vizsgálva a strukturális elemzésben ( $\chi^2 = 111,91$ ;  $df = 11$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 1,459$ ) szignifikáns eltérést találtunk. Az évfolyamok hatása az együttes előfordulásra erősnek bizonyult. Egyszeres előfordulást csak a 2-3. évfolyamon nem találtunk. A kétszeres előfordulás is két évfolyamon hiányzott, az első és harmadik osztályok tankönyveiben. A háromszoros előfordulás hiányát az első, második, hetedik és tizedik évfolyamokon figyeltük meg. A négyszeres előfordulás már csak a 7-9. évfolyamokon volt jellemző.

A strukturális elemzés alkalmával a kulcsfogalmak együttes előfordulásának tantárgyankénti megoszlásában ( $\chi^2 = 40,32$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,001$ ;  $d = 0,800$ ) a Valid Percent értékek között szignifikáns különbség volt és a tantárgyi hatás erősnek bizonyult. Valamennyi tantárgy tankönyveiben az egyszeres megjelenés volt domináns (fő szöveg formájában), majd a kétszeres, háromszoros és végül a négyszeres megjelenés. A földrajz és fizika könyvekben minden eset megfigyelhető volt, míg biológiából és kémiából csak az egyszeres és kétszeres megjelenés volt észlelhető. Természetismeretből csak a négyszeres előfordulással nem találkoztunk.

### **3.2.5. Diskusszió és konklúzió**

A vizsgálat célja egy olyan tankönyvelemzés bemutatása, amely a tanulók energiatudatosságra nevelésének 67 magyarországi általános és középiskolai természettudományos tankönyvben (1-12. évfolyam, 5 tantárgy: természetismeret, földrajz, biológia, fizika és kémia) rejlő lehetőségeit kutatja. A környezeti nevelés, ezen belül az energiatudatosságra nevelés terén az attitűd részeként lényeges, hogy a tanulók milyen energiatudatosságra vonatkozó

ismeretekkel rendelkeznek, tudnak-e energiatudatosan viselkedni, illetve milyen emócióik és meggyőződésük van az energiatudatosságra vonatkozóan. Kérdés, hogy a tankönyvek és ezen belül a természettudományos tantárgyak tankönyvei mennyire tudják az energiatudatosságra nevelés itt említett hármas funkcióját megvalósítani. A vizsgálat eredményei kiindulópontot és segítséget jelentenek a kezdő tanárszakos hallgatók energiatudatosságára vonatkozó ismeret- és attitűdrendszer értelmezésében.

A tankönyvek a tanulás fontos segédletei, amelyek tükrözik és ezáltal lehetőséget biztosítanak a tantervi követelményrendszerben megfogalmazott tanulási és tanítási célok (beleértve a különböző tanulói kompetenciák fejlesztését), pedagógus közvetítésével történő megvalósítására. Következésképpen tartalmuk, struktúrájuk és pedagógiai jellemzőik alapvető hatással vannak a tanítás és tanulás folyamatára, a kialakítandó tudás, képességek, és attitűdök tekintetében (Chambliss és Calfee, 1998). A konstruktív tanulási folyamatot előtérbe helyező tankönyvelemzési modell, amelyet tankönyvkutatásunk elméleti alapjául választottunk, a tanulás eredményeként létrejövő ismeretek, képességek és attitűdök kialakításában a tankönyveknek fontos szerepet szán. A konstruktív modell szerint a tankönyvelemzés egyik fő szempontja az, hogy a tankönyv mennyire segíti a tanulóközpontú oktatást. Ehhez lényeges, hogy a tankönyv tartalma a tanuló számára érthető, lényegretörő, motiváló legyen, tartalmazzon az ismeretek elmélyítésére, alkalmazására vonatkozó feladatokat, építsen a tanulók emocionális tényezőire, mutassa be a megszerzett iskolai tudás és mindennapok kapcsolatát, sarkaljon önálló tanulásra. Mind olyan tankönyvi funkciók, amelyek megvalósulása esetén az energiatudatosságra vonatkozó attitűd fejlesztése is biztosított lehet.

A konstruktív tanulást szem előtt tartó tankönyvelemzési modell fő szempontjainak (ismeret, képesség és attitűd), valamint az energiatudatosságra

vonatkozó attitűd egyes elemeinek (energiatudatosságra vonatkozó tudás, viselkedés, emóciók) találkozási pontjaként kutatásunk során három dimenzióban végeztünk kvantitatív vizsgálatot: 1) Tartalmi dimenzió: amelyben elsőként azt vizsgáltuk, hogy az energiatudatosságra vonatkozó tantervi követelményrendszerben megjelenő kulcsfogalmak, ismeretek megjelennek-e a vizsgált természettudományos tankönyvekben. Ha igen, akkor milyen módon segíti a tanulók megértését, lényeglátását. Rövid definíciók vagy leírásokat, magyarázatokat tartalmazó körülírt szöveg formájában. Az előforduló kulcsfogalmak esetében néztük azok eloszlását ezen meghatározásmódok között. 2) Pedagógiai elemzésünk során először arra tértünk ki, hogy az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak elmélyítésére, alkalmazására milyen jellemző elemek találhatóak a vizsgált tankönyvekben. Ezen didaktikai feladat megvalósítására rendszeres jelleggel a tankönyvi feladatok, önálló házfeladatok és az internet felhasználást igénylő feladatok mutatkoztak döntő többségben. Így itt is elemeztük az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak ezen feladatok közötti megoszlását. A pedagógiai elemzés második részében egyértelműen az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak attitűdformáló (viselkedés, emóciók, meggyőződés, szemléletformálás szövegrészekben történő megjelenését kerestük. Vizsgáltuk, hogy a jelenlévő kulcsfogalom ismeret vagy attitűdelemként fordul-e elő. 3) A strukturális elemzés során abból indultunk ki, hogy a tanulás szempontjából egy gyerek számára nem lényegtelen, hogy a tanulandó ismeret a tananyagot tartalmazó fő szövegben, vagy érdekességeket tartalmazó, motiváló olvasmányban, illetve további információt nyújtó, megértést segítő vagy motiváló ábrán képeken jelenik meg. Ezért itt azt néztük, hogy milyen a jelenlévő, energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak fő tankönyvi szövegben, olvasmányokban, kiegészítő szövegekben és ábrákon, képeken való előfordulási aránya.

A kulcsfogalmak előfordulását első ízben mindig minden dimenzióban az összes tankönyvi előfordulást tekintve (teljes minta) évfolyamoktól és tantárgyaktól függetlenül vizsgáltuk. Ezt követően megnéztük az évfolyamonkénti és tantárgyi előfordulásokat is. Végül minden dimenzióban kitértünk arra, hogy a kulcsfogalmak az adott dimenzionális szempontok (pl. meghatározás módja: definíció és körülírt forma közül egyben, vagy mind a kettőben) közül együttesen hányban fordultak elő. Ez utóbbi elemzés indokaként az hozható fel, hogy minél többször fordul elő az adott ismeret, azzal kapcsolatban annál mélyebb tudáshoz vezet.

A tartalmi elemzés során azt láttuk, hogy az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak a vizsgált 67 tankönyv közül 18 tankönyvben egyáltalán nem voltak jelen. Ennek magyarázata az, hogy az adott tankönyvek tartalmához nem kapcsolódtak a vizsgált fogalmak, ismeretek. A kulcsfogalmak közül a teljes mintában ( $N = 621$ ), beleértve adott kulcsfogalom adott tankönyv különböző témaköreiben különböző aspektusban történő többszörös előfordulását és a 0 előfordulásokat is) legnagyobb arányban a megújuló energia, az energiaválság és az erőmű fogalmak jelentek meg, amit a fűtés, az energiafogyasztás, a tudatos energiafelhasználás, majd az energiatakarékosság és az energiahatékonyság fogalmak követték. Így a **H1** fő hipotézisünk azon része, miszerint a tankönyvekben a megújuló energia fogalmával fogunk legtöbbször találkozni, részben igazolódott.

Évfolyamokra lebontva a kulcsfogalmak előfordulásában két nagy csoport volt elkülöníthető. Az egyik az 1-4. évfolyam, ahol nulla vagy kis relatív gyakorisági értékek voltak jellemzőek, a másik az 5-12. évfolyam, ahol ezek az értékek jóval nagyobbak. Az 1-4. évfolyamon a megújuló energia, energiatakarékosság, fűtés és erőmű fogalmakkal találoztunk, majd a 12. évfolyam felé haladva egyre több energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalom jelent meg. Az 1-4. évfolyamon a ténylegesen megjelenő

fogalmak elsősorban körülírt formában kerültek leírásra. Sokszor nem is maga a kulcsfogalom neve szerepelt ezekben a leírásokban, hanem egy, a kulcsfogalom körébe tartozó másik ismeret, fogalom (pl. a megújuló energia fogalma 1-2. osztályos tankönyvekben, mint a szél, vagy víz, amit fel tudunk használni áram termelésre is). Ezek helyesen az életkornak megfelelő értelmi fejlettségi szinten, többnyire gyermeki nyelven fogalmazódtak meg. Az ötödik évfolyamtól kezdve azonban a kulcsfogalmak egyre absztraktabb módon, rövid, néhány szavas definíciójával találoztunk nagyobb arányban, ami nehezítheti a megértést, és tanulást (Adamik et al. 2004; Nagy Varga, 2014), ha nincs mellette magyarázó szöveg, kép, ábra, feladat, vagy a megértést segítő tanítási módszer. Ez az évfolyamok többségében magában hordozza a definitív, ismeretszintű tudás szintjén történő megmaradást, ami nem kedvez az energiatudatosságra vonatkozó viselkedés és emocionális elemek fejlődésének.

A kulcsfogalmak előfordulásának tantárgyankénti vizsgálatakor a teljes mintában ( $N = 621$ ) azt láttuk, hogy az energiaválság és az energiahatékonyság fogalma kivételével a többi kulcsfogalom minden tantárgyban előfordul. Az energiaválság fogalma és ismeretei a természetismeret, az energiahatékonyság a fizika tantárgy tankönyveiből hiányoznak. Korábbi vizsgálatokkal összehangban (Kónya, 2018; Revákné, 2018) az előfordulások tekintetében a földrajz tankönyvek domináns szerepe jellemző, amit a fizika majd a kémia és biológia tantárgyak követnek. Ezt az eredményt fenntartásokkal kell fogadni. Ebben az esetben ugyanis figyelembe kell venni, hogy az adott tantárgyi tankönyvben különböző azon témák száma, amihez az energiatudatosság kapcsolódhat (Kónya, 2018). Továbbá kérdés, hogy a tankönyvek kihasználják-e minden esetben az adott téma tárgyalásakor az energiatudatosság vonatkozásainak említését, tanítását? Ennek mélyebb feltárása újabb kutatás tárgya lehet. A megjelenő kulcsfogalmak

meghatározásmódjában is az évfolyamokhoz hasonló eredményt láttunk. Azaz minden tantárgy tankönyvében a definícióké volt a fő szerep, ami az energiatudatosság attitűd kialakítása szempontjából az ismeretszintű tudás szintjén történő megrekedést hordozhatja magában.

Akkor, amikor a kulcsfogalmak előfordulását aszerint vizsgáltuk, milyen arányban fordulnak elő csak az egyik, vagy mindkét (definíció és körülírt mód) meghatározásmódban, szintén azt láttuk, hogy az egyszeres előfordulás dominál (307 esetben vagy definíció, vagy körülírás és 13 mindkét meghatározásmódban történő előfordulás). Csak az 1-3. évfolyamokon volt jellemző, hogy a kulcsfogalmak hasonló arányban voltak megtalálhatók egy, vagy mindkét formában. Az egyszeres előfordulások döntő többsége (5-12. évfolyam) szintén a definíció formájában történő előfordulás volt, ami szintén az energiatudatosságra vonatkozó tudás inkább definitív jellegére utal a vizsgált tankönyvekben.

A **H1** hipotézis második része, illetve a **H1b alhipotézis** igazolódott, az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak döntő többsége definitív ismeretelemként jelent meg a vizsgált tankönyvekben.

A pedagógiai elemzés didaktikai vonatkozása során a tényleges kulcsfogalom előfordulások esetében azt vizsgáltuk, milyen arányú fogalom megoszlás figyelhető meg a tankönyvi feladatok, önálló házi feladatok és internethasználatot igénylő feladatok között. A teljes mintára (itt a feladatokban történő tényleges előfordulás miatt csak  $N = 115$ ) nézve a legtöbb esetben a tankönyvi feladatokban, majd az önálló házi feladatokban és végül az internet használatot igénylő feladatokban történt meg az energiatudatosságra vonatkozó ismeretek elmélyítése, alkalmazása. Az évfolyamonkénti és tantárgyankénti elemzés is hasonló eredményt mutatott. Ha azt nézzük, hogy a 67 tankönyvben a tényleges 320 előfordulásból csak 115 volt ezen feladatokban megfigyelhető, akkor ez közel egyharmad részt

jelent az energiatudatosságra vonatkozó ténylegesen megjelenő kulcsfogalmak elmélyítését és alkalmazását illetően. Itt is figyelembe kell venni, hogy az energiatudatosságra vonatkozó tartalom az adott tantárgy tartalmának hányad részét teszi ki. A kulcsfogalmak tankönyvi megjelenésének viszonylatában ez az egyharmadrésznyi alkalmazás kevésnek mondható és nem segíti az energiatudatosságra vonatkozó attitűd fejlesztését. Mint ahogy az sem, hogy csak a 7-10. évfolyamokon volt jellemző, hogy mindhárom feladattípusban is megjelent egy-egy kulcsfogalom, a többi évfolyamon döntő többségben csak egyikben a három közül. További, mélyebb elemzést igényel az, hogy ezen feladattípusok megoldásai milyen munkaformát (pl. kooperatív munka, projekt stb.), módszert (pl. megfigyelés, kísérlet), gondolkodási műveletet (pl. problémamegoldás, induktív gondolkodás, divergens gondolkodás, stb.) igényelnek, amelyek mind fontos összetevői lehetnek az energiatudatosságra nevelésnek.

A **H1c** hipotézisünk sem teljes mértékben igazolódott. Kevesebb volt a nagyobb fokú önálló tanulói tevékenységet igénylő otthoni feladatok és a ma már természetes módon megjelenő internet használatot igénylő produktív feladatok aránya. Ez szintén a definitív tudásnak, mintsem a szemlélet és attitűd formáló tudás kialakításának kedvez.

A **H1d** hipotézis igazolódott akkor, amikor a pedagógiai elemzés attitűdformálásra vonatkozó részében az láttuk, hogy mind az összes tényleges kulcsfogalom előfordulás mind az évfolyamonkénti és tantárgyankénti elemzés tekintetében a tankönyvek döntő többségében ismeretszintű információkat közölnek az energiatudatosságra vonatkozóan. Ez a jövőben mindenképpen megfontolandó tény a tankönyvírók számára részben azért, mert csak részben tesznek eleget a tantervi követelményrendszer energiatudatosságra vonatkozó attitűdfejlesztése tekintetében, másrészt mert

az energiatudatosságra vonatkozó helyes attitűd kialakítását így a tankönyvek kevésbé segítik.

A strukturális elemzés során azt vizsgáltuk, hogyan oszlanak meg a megjelenő kulcsfogalmak a tankönyvek fő szövege, az olvasmányok, kiegészítő szöveg és az ábrán, képek között. A strukturális elemzés ezen négy szempontjának vizsgálatát részben az indokolta, hogy a tankönyvek szerkezetében tipikusan ezek voltak a szinte mindenhol előforduló szerkezeti egységek, másrészt annak feltételezése, hogy nem mindegy, hogy egy adott ismeret milyen szerkezeti egységben jelenik meg. A fő szöveg egy tankönyvben a tanulás szempontjából is leglényegesebb információkat és tantervi követelményeket tartalmazó egység, amire a tanulók és a pedagógus is súlyozottabban figyel, abból tanul és tanít. Amit a tanulás folyamatában a fő szöveg mellett tanulmányoznak, az a fő szöveghez tartozó magyarázó, információnyújtó és motiváló ábrák és képek. Általános tapasztalat, hogy az olvasmányok és kiegészítő szövegek hiába tartalmaznak sokszor érdekes információkat, a tanulók és tanáraik is gyakran átsiklanak felette, nem tartják fontosnak. Pedig időnként olyan ismereteket, kiegészítéseket közölnek a fő szöveg tartalmához, ami segíti annak megértését, példákat hoznak a tanult ismeretek hétköznappal való kapcsolatára, gyakorlati alkalmazására vagy éppen attitűdformáló elemeket tartalmaz. Fontosak lennének tehát az alkalmazásképes tudás kialakításában és az attitűdformálásban is.

Kutatásunk is ezt a tapasztalatot erősíti. A vizsgált energiatudatosságra vonatkozó ismeretek többségében a tantervi követelményeket felsorakoztató fő szövegben jelentek meg, majd az ehhez tartozó ábrákon és képeken.

Így a **H1e** hipotézisünk nem igazolódott. Az olvasmányok és kiegészítő szövegekben történő előfordulás az előző kettőhöz képest kisebb. Ezen eredmény kapcsán azonban meg kell jegyeznünk, hogy a tankönyvekben az olvasmányok és kiegészítő szövegek aránya kisebb a főszöveghez és ábrákhoz,

képekhez képest. Nem minden fő szöveghez tartozik olvasmány, vagy kiegészítő szöveg. A strukturális egységekben történő többszörös előfordulás vizsgálatakor is azt láttuk, hogy a különböző tantárgyak tankönyveiben az egyszeres megjelenés volt a jellemző, dominánsan a fő szövegben történő előfordulás.

Tankönyvkutatásunk a természettudományos tantárgyak közoktatási tankönyveinek szerepét vizsgálta az energiatudatosságra nevelés vonatkozásában abból a célból, hogy mire építhetünk a kezdő tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó tudásának és attitűdjének megítélése során. A tankönyvek közvetítő funkciója lényeges a tanulás folyamatában, mind az ismeretszerzés, mind a képességfejlesztés és attitűdformálás terén. Ezért amikor az energiatudatosságra nevelés lehetőségeit és feltételeit vizsgáljuk az iskolában, nem kerülhetjük meg a különböző tankönyvek ezirányú tartalmi, pedagógiai és strukturális elemzését sem. A ma aktuális konstruktivista pedagógiai irányzat hangsúlyozza a tanulócentrikus oktatást, ezen belül az aktív tanulói tevékenység fontosságát. Lényeges, hogy a természettudományos tankönyvek is segítsék ezt a tevékenységet, motiválják az ismeretszerzés folyamatát, segítsék a megértést, tartalmazzanak az ismeretek alkalmazására vonatkozó elemeket, formálják a tanulók attitűdjét, mutassák be a természettudomány mindennapi élettel történő kapcsolatát úgy, hogy közben fejlődik a természettudományos gondolkodásuk, a természettudományos szemléletük. Tankönyvkutatásunk ezen szempontokat figyelembevéve annak vizsgálatára koncentrált, hogy a tartalmi, pedagógiai és strukturális dimenziók egyes elemei hogyan járulnak hozzá az energiatudatosságra vonatkozó ismeretek tanulásához, attitűd formáláshoz.

A vizsgálatok során meggyőződünk arról, hogy a vizsgált természettudományos tankönyvek az első évfolyamtól kezdve foglalkoznak az energiatudatosság ismereteivel. A vizsgált tankönyvekben azonban az

energiatudatosságra vonatkozó ismeretek tanulását segítő funkció a fogalmak meghatározásának, leírásának terén kifogásolható. Mivel arányaiban szignifikánsan több a rövid, néhány szavas definíció sok esetben magyarázat nélkül, a fogalmak megértése, alkalmazásképes tudása is csorbát szenved és emiatt nem mélyülhet el az energiatudatosságra vonatkozó attitűd tudás összetevője. Ezért a viselkedés és szemléletformálás sem lehet kielégítő. A definíciók azonban a lényeglátás fejlesztésében fontosak, nem nélkülözhetők. Így a tankönyvíróknak meg kellene találni a definíciószerű és a körülírt meghatározás egyensúlyát az ismeretek közlésében. A vizsgált tankönyvek az energiatudatosságra nevelés terén az ismeretszintű tudás túlsúlyát mutatták az attitűdformáló (viselkedés, szemléletformálás) elemekkel szemben. A környezeti nevelésre, illetve energiatudatosságra vonatkozó kutatások többsége azt igazolta, hogy bár a vizsgált tanulók, hallgatók rendelkeznek az ezzel kapcsolatos ismeretekkel, tudják is, mi lenne a helyes környezettudatos viselkedésforma, a valóságban mégsem ennek megfelelően cselekednek. Ezen jelenség létezésében nemcsak iskolai, hanem társadalmi befolyás is tetten érhető. Tény azonban, hogy a tankönyvek ennek érdekében többet tehetnének például különböző feladatok, olvasmány, vagy kiegészítő szövegrészek beiktatásával. Ez most hiányos képet mutatott a vizsgált természettudományos tankönyvekben. Egy fontos lehetőség kiaknázatlansága is megfigyelhető volt a kutatás során. Ez az IKT eszközök, így például az internet adta lehetőségek korrekt kihasználása a tudás elmélyítésében. Ez azért is fontos, mert sok, meggyőző információt használhatunk internetes forrásból az attitűd formálására, feladatokat oldhatunk meg, projekt munkát (e-projekt) végezhetünk, modellezhetünk, gamifikáció elemeket, stb. alkalmazhatunk az energiatudatosság kialakítása során.

A legnagyobb probléma tehát a vizsgált tankönyvekben az energiatudatosságra nevelés terén a leíró, definitív, ismeretszintű tudás

túlsúlya a viselkedés és szemléletformáló elemekkel szemben, valamint az ismeretek alkalmazásának hiányosságai. A jövő ezen a téren olyan természettudományos tankönyvek megírása lehet (legyen az közoktatási, vagy felsőoktatási tankönyv), ami az energiatudatosság vonatkozásában jóval több meggyőző, tevékenységre, interakcióra ösztönző elemet tartalmaz, hangsúlyozza az adott ismeret globális szintű társadalmi, gazdasági jelentőségét és mindezt úgy, hogy a diák közben aktív résztvevője a tanulás folyamatának.

### **3.3. Második vizsgálat: Tanárszakos hallgatók energiatudatosságának vizsgálata szóasszociációs módszerrel**

#### **3.3.1. A vizsgálat problémája, célja és hipotézisei**

Mivel az energiatudatosság a fenntarthatóság egyik fontos pillére, elvárható, hogy a jövő generációját energiatudatosságra nevelő tanárok már tanárjelöltként is komplex tudással és attitűddel rendelkezzenek az energiatudatosságra vonatkozóan (Jonāne és Salītis, 2009; Veisson és Kabaday, 2018; Guirao et al., 2022). Lássák annak dimenzionális kapcsolatrendszerét és képesek legyenek azt tanulóik számára az adott oktatási rendszer céljai és követelményei, lehetőségei, mint befolyásoló tényezők közepette hatékonyan közvetíteni. Rendelkezzenek az energiatudatosságra vonatkozó attitűddel, beleértve az energiatudatos viselkedési elemeket is (Tayci és Uysal, 2012; Fehér és Revák, 2021). Ebben a vizsgálatban kezdő és végzős tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó tudását, ismereteit, azok összefüggéseit és interdiszciplináris jellegét vizsgáltuk.

A második vizsgálat fő hipotézise és alhipotézisei a 3.1. fejezetben találhatóak.

### 3.3.2. Minta

A kutatást 2021 tavaszán végeztük Magyarország Észak-keleti régiójának három nagymúltú tanárképző intézményében (Debreceni Egyetem, Eszterházi Károly Katolikus Egyetem és Nyíregyházi Egyetem) kezdő és végzős tanárszakos hallgatókkal ( $N = 272$ ). A hallgatók között bölcsész (magyar, angol, francia, olasz, német, orosz, történelem, néprajz szakos tanárjelöltek) és természettudományokat tanuló tanárjelöltek (biológia, kémia, fizika, matematika, földrajz szakos tanárjelöltek) egyaránt szerepeltek (13. táblázat).

**13. táblázat.** A második vizsgálat résztvevői

	Bölcsész tudomány szakokat tanulók	Természettudomány szakokat tanulók	$\Sigma$ Tanárjelölt
<b>Kezdő tanárjelölt</b>	115	46	<b>161</b>
<b>Végzős tanárjelölt</b>	49	62	<b>111</b>
<b><math>\Sigma</math> Tanárjelölt</b>	<b>164</b>	<b>108</b>	<b>272</b>

A vizsgált hallgatói létszámokat tekintve látható, hogy a természettudomány szakokat tanulók száma összességében kevesebb. Ez azzal magyarázható, hogy Magyarországon a bölcsész szakokhoz képest egyre kevesebben választják a természettudomány tanári szakokat a leendő hallgatók továbbtanulás céljából. A vizsgálatban résztvevő tanárjelöltek kiválasztása nem véletlenszerűen történt. Megkerestük a vizsgált Észak-keleti régió három felsőoktatási intézményének tanárképzési igazgatóit, akik engedélyével és közreműködésével történt az adott intézmény tanárszakos hallgatóinak felkutatása. A megkeresett hallgatók közül az önkéntesen vállalkozók vettek részt a vizsgálatban.

### 3.3.3. Módszer

A kutatás alapmódszere a szóasszociációs teszt volt, amelyet több mint egy évszázada alkalmaznak a pszichológiai és nyelvészeti kutatásokban. A szóasszociációnak a tudásszerkezet feltárására, változásainak vizsgálatára elsősorban a természettudományok területén került sor az 1980-as évektől (Hovardas és Korfiatis, 2006; Kostova és Radoynovska, 2008, Czékman et al., 2017). A szóasszociációs vizsgálat gyakorlati alkalmazásához öt-hat hívófogalom szükséges. A tanulók az egyes hívófogalmakra meghatározott időn belül (általában egy perc) leírják (vagy elmondják) azokat az asszociációkat (szavak, vagy kifejezések, rövid mondatok), amelyek az adott hívószóval kapcsolatban eszükbe jutnak. Ezután következik az összegyűjtött adatok elemzése, amely segítségével egyrészt meghatározható a Garskof-Houston féle kapcsolati együttható (RC), másrészt egyszerű gyakoriság számítással feltérképezhetők az adott hívófogalmakra adott asszociációk. A kapcsolati együttható értéke két hívószó között annál nagyobb, minél több közös asszociációt tartalmaznak.

A vizsgálat lebonyolításának ideje IKT eszközök segítségével lerövidíthető. A program, amelyet Kovács (2008) fejlesztett ki, a hívószavakra tanulóként adott asszociációk beírása után automatikusan számolja a hívószavak közötti kapcsolati együtthatók értékét, amely alapján megszerkeszthetők a hívószavak közötti kapcsolati hálók.

A hívó fogalmakra adott asszociációk gyakoriságának meghatározása történhet Excel, illetve SPSS statisztikai elemző szoftverekkel. Az adott szövegben előforduló szavak megszámlálására azonban egyszerűbb és gyorsabb a wordcounter.com program (Czékmán et al., 2017).

A dolgozatban az egyes kulcsfogalmak közötti összefüggések nagyságát mutató RC értékek táblázatba foglalásán túl csak az asszociációs hálókat

szemléltetjük, amelyek a jellemző asszociációkon túl az egyes kulcsfogalmak közötti kapcsolódások jellemzőit, a kapcsolódások erősségét is bemutatják. Az első vizsgálat konklúziói, valamint az energiatudatossághoz köthető relevancia alapján a vizsgált kulcsfogalmak, illetve hívószavak az energiatakarékosság, energiahatékonyság, tudatos energiafelhasználás, energiaválság, megújuló energia voltak.

Mivel a felmérés a COVID19 pandémia idején történt, így azt online formában bonyolítottuk le. Zoom platformon, illetve Messengeren vettük fel a hallgatókkal a kapcsolatot és arra kértük őket, hogy egy perc alatt mondjanak el minden olyan asszociációt, ami a kérdéses hívószóval kapcsolatban eszükbe jut. Mivel öt hívószavunk volt, így egy hallgatót öt perc alatt mértünk fel.

A hallgatóktól kapott asszociációkat táblázatba rendeztük. Egy adott hallgató minden olyan asszociációra, amit említett 1 pontot kapott. Az asszociációk sorában azonban voltak olyanok is, amit az adott hallgatótól nem hallottunk, de mástól igen. Az ilyen, általa nem mondott asszociációra 0 pont járt.

Ezek után a kezdő és végzős hallgatók energiatudatosságra vonatkozó tudásának (ismeretek, fogalmak megléte) elemzése céljából megszámoztuk hívószavanként az előforduló asszociációkat a kezdő és végzős hallgatók esetében és képeztük az egyes asszociációk előfordulásának egy főre eső átlagát. Majd a hallgatók válaszai alapján csoportosítottuk az asszociációkat. Tizenkét asszociációterületet tudtunk elkülöníteni mind a kezdő, mind a végzős évfolyamon:

- (1) Megújuló energiaforrások és felhasználásuk (pl. víz, szél, szélenergia, vízerőmű, napelem, stb.)
- (2) Fosszilis energiahordozók és felhasználásuk (pl. szén, kőolaj, gáz, gázfűtés, stb.)

- (3) Gazdaság (pl. megtakarítás, pénzügyi kockázat, energiaárak emelkedése, stb.)
- (4) Politika (pl. EU energiapolitikája, kormány energiapolitikája, karbonsemlegesség, stb.)
- (5) Tudomány (pl. fizika, földrajz, kutatás, tudomány, kutatók, stb.)
- (6) Nevelés (pl. gondolkodásra nevelés, iskola, nevelés, oktatás, szemléletmódváltás, tanulás, tudatosság kialakítása, stb.)
- (7) Környezetvédelem (pl. környezetbarát, környezetvédelmet támogató, zöld energia, zöld környezet, stb.)
- (8) Jövőkép (pl. jövő, fenntarthatóság, jövőkép, ökológiai lábnyom, a Föld jövője, stb.)
- (9) Energiatudatos viselkedés (pl. villany lekapcsolása, kevés vízzel mosni, teljes adag ruhát mosni egyszerre, stb.)
- (10) Energiatakarékos megoldások (pl. elektromos autó, folyamatos hőfenntartás, passzív házak, szigetelés, LED izzók, stb.)
- (11) Empátia (pl. aggodás, szorongás, bizonytalanság, elégedetlenség, fenyegetettség, szomorú, stb.)
- (12) Egyéb (pl. elmaradottság, fatális, fogalom, folyamat, hiba, hiány, káosz, stb.)

Ezt követően meghatároztuk az adott asszociációterületen az ott szereplő összes tényleges előfordulás relatív gyakoriságát (összes tényleges előfordulás/maximális lehetséges előfordulás) és megnéztük a kezdők és végzősök közötti különbségeket.

Az asszociációterületek elemzése nem mutatta meg világosan, hogy melyek voltak azok az asszociációk, amelyek több hívószó esetében is megjelentek. Ezek az asszociációk azért fontosak, mert ezek jelentik a kapcsolatot, összefüggést két, vagy több hívószó között. Ezért egy mélyebbre ható összefüggésvizsgálat során képeztük valamennyi asszociációterületen az

egyek asszociációk ( $N = 2894$ ) (szavak, kifejezések) egy főre eső átlagát, ami alapján a Gephi hálózatelemző- és ábrázoló szoftvercsomag segítségével megszerkesztettük az asszociációs hálókat. Megnéztük külön a kezdő és végzős, valamint itt már a mélyebb elemzés végett a bölcsész és természettudomány szakos hallgatók hálóit is. Az asszociációs hálókön csak az 5% feletti előfordulási gyakoriságú asszociációk szerepelnek. Az elemzés során néztük a hálók mintázatát, a hívószavak közötti kapcsolódás erősségére utaló Garskof- Houston féle kapcsolati együtthatót (RC) és a jellemző asszociációkat.

A kezdő és végzős tanárszakos hallgatók eredményeinek szignifikancia vizsgálatát az SPSS 26.0 program segítségével végeztük. A Kolmogorov-Smirnov teszt elvégzése után az asszociációterületek esetében a kezdő és végzős hallgatók csoportján belül a relatív gyakoriságok közötti különbségek vizsgálatára a Friedman-próbát, míg a kezdő és végzős gyakoriságok összehasonlítására a Mann-Whitney U-próbát alkalmaztuk. Minden esetben néztünk hatásméretet is, a Friedman-próba esetén az  $r$ , míg a Mann-Whitney U-próba esetén a  $d$  értékét határoztuk meg. Az asszociációs hálók elemzésekor az RC értékek közötti szignifikancia vizsgálat eszköze az ANOVA volt.

#### **3.3.4. Eredmények a tanárszakos hallgatók energiatudatosságának szóasszociációs módszerrel történő vizsgálatára vonatkozóan**

A kutatás **H2a** alhipotézise igazolása céljából azt vizsgáltuk, hogy milyen ismeretei és tudása van a vizsgált tanárszakos hallgatóknak az energiatudatosságra vonatkozóan, milyen különbséget tudunk kimutatni ebben a tekintetben a kezdő és végzős tanárjelöltek között. Ebben a vizsgálati részben kerestük a választ a második (**H2b**) hipotézisünkre is, amikor azt elemeztük, hogy a hallgatók által adott asszociációk mutatnak-e interdiszciplináris

jelleget, kötődnek- e a különböző diszciplínákhoz (gazdaság, politika, nevelés, tudomány, környezetvédelem, jövőkép, stb.).

Elsőként hívószavanként megnéztük, hogy mennyi az előforduló asszociációféleségek száma, illetve az egy főre eső átlaga a kezdő és végzős hallgatók esetében (14. táblázat). A fogalmak közül a kezdő hallgatók az energiaválságra adták a legtöbb asszociációt, míg a legkevesebbet a megújuló energiára. A végzősök esetében az energiahatékonyság kapta a legtöbb asszociációt, a legkevesebbet pedig szintén a megújuló energia. Ami még érdekesség, hogy a kezdők több asszociációt adtak összesen, mint a végzősök. Egyik fő okát abban látjuk, hogy a kezdő hallgatók a középiskolában természettudományos tantárgyak kapcsán nagyobb rendszerességgel hallottak, vagy foglalkoztak az energiatudatosság kérdéseivel, mint a végzősök, akik között bölcsészhallgatók is vannak az egyetemen, ők már nagyobb kihagyásokkal találkoztak az energia kérdés problémáival. A felmérésben hibaként jelenhet meg az, hogy a kezdő hallgatók lelkesebben és becsületesebben, odaadóbban ítélték meg az állítások igazságtartalmát, míg a végzős hallgatók lazábban kezelték a kérdést. Az egy főre eső átlagok közötti különbséget a Mann-Whitney U-próbával végeztük és közöttük nem találtunk szignifikáns eltérést ( $U = 5,000$ ;  $p = 0,117$ ).

**14. táblázat.** Az egyes asszociációterületeken előforduló asszociációk száma és egy főre eső átlaga

		Meg- újuló ener- gia	Ener- giataka- rékosság	Tudatos energia- felhasz- nálás	Energi- aválság	Ener- giahaté- konyság	Összes ( $\Sigma$ )
<b>Kezdő (n = 161)</b>	<b>Asszociációk száma</b>	202	356	386	458	431	<b>1833</b>
	<b>Egy főre eső átlag</b>	1,25	2,21	2,39	2,84	2,67	<b>11,38</b>
<b>Végzős (n = 111)</b>	<b>Asszociációk száma</b>	115	228	237	235	246	<b>1061</b>
	<b>Egy főre eső átlag</b>	1,03	2,05	2,13	2,11	2,26	<b>9,56</b>

A kezdő (n = 161) és végzős (n = 111) tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó ismereteinek további elemzése céljából megnéztük, hogy milyen az egyes asszociációterületeken az azokban ténylegesen előforduló asszociációk relatív gyakorisága (15. táblázat).

**15. táblázat.** Az egyes hívószavakhoz tartozó, ténylegesen előforduló asszociációk relatív gyakorisága asszociáció területenként a kezdő és végzős hallgatók esetében

Hívószavak		Megújuló energiaforrás és felhasználás	Fosszilis energiaforrások és felhasználásuk	Gazdaság	Politika	Tudomány	Nevelés	Környezetvédelem	Jövőkép	Energiatudatos viselkedés	Energiatakarékos megoldások	Empátia	Egyéb	$\chi^2$	df	p	Effect size (d)
Megújuló energia	Kezdő	0,057	0,011	0,010	0,007	0,006	0,006	0,012	0,020	0,006	< 0,001	< 0,001	0,079	786,14	11	< 0,001	2,209
	Végzős	0,078	0,018	0,039	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,026	0,037	< 0,001	0,011	0,018	0,017	503,05	11	< 0,001	2,128
	U	5461,5	8643,0	5825,5	8380,5	8713,5	8658,0	8655,0	8524,5	8525,0	8374,0	8453,0	7080,0				
	p	<b>0,001</b>	0,709	< 0,001	<b>0,025</b>	0,402	0,235	0,785	0,565	0,147	<b>0,007</b>	<b>0,016</b>	<b>0,001</b>				
	d	0,699	0,056	0,619	0,106	0,042	0,053	0,053	0,078	0,078	0,107	0,092	0,359				
Energiatakarékos	Kezdő	0,019	0,007	0,016	< 0,001	0,006	0,006	0,012	0,016	0,012	0,016	< 0,001	0,009	440,35	11	< 0,001	1,653
	Végzős	0,027	0,013	0,024	< 0,001	< 0,001	0,017	0,024	0,016	0,024	0,019	0,015	0,013	272,59	11	< 0,001	1,301
	U	8284,5	8748,0	7791,0	8769,0	8713,5	8160,5	8737,5	8042,0	7386,0	8420,0	8500,0	7286,0				
	p	0,408	0,904	0,074	1,000	0,402	<b>0,009</b>	0,937	0,112	<b>0,020</b>	0,555	0,528	<b>0,011</b>				
	d	0,124	0,036	0,219	0,032	0,042	0,148	0,038	0,171	0,258	0,098	0,083	0,319				
Tudatos energiatérítés-ználás	Kezdő	0,022	0,007	0,013	0,006	< 0,001	0,013	0,012	0,012	0,013	0,011	< 0,001	0,009	371,28	11	< 0,001	1,518
	Végzős	0,020	< 0,001	0,024	< 0,001	< 0,001	0,019	0,017	0,017	0,025	0,016	< 0,001	0,014	238,17	11	< 0,001	1,123
	U	8582,5	8491,5	8533,0	8547,0	8769,0	8203,0	8673,0	8394,0	7975,5	8256,0	8769,0	7996,0				
	p	0,735	0,059	0,627	0,092	1,000	0,236	0,807	0,367	0,175	0,361	1,000	0,204				
	d	0,067	0,085	0,077	0,074	0,032	0,014	0,050	0,103	0,183	0,130	0,032	0,179				
Energiaválás	Kezdő	0,011	0,019	0,011	0,009	0,006	0,006	0,006	0,012	0,007	0,006	0,007	0,008	316,11	11	< 0,001	1,401
	Végzős	0,020	0,036	0,018	0,024	< 0,001	< 0,001	0,013	0,015	0,013	0,011	0,012	0,014	246,21	11	< 0,001	1,236
	U	8464,0	7561,0	7434,0	7568,0	8602,5	8214,0	8088,0	8648,0	8429,5	8657,0	8500,0	7113,0				
	p	0,505	<b>0,018</b>	<b>0,031</b>	<b>0,016</b>	0,145	<b>0,007</b>	<b>0,017</b>	0,794	0,315	0,618	0,528	<b>0,005</b>				
	d	0,090	0,264	0,289	0,262	0,063	0,138	0,163	0,056	0,096	0,053	0,083	0,252				
Energiatakarékos	Kezdő	0,019	0,009	0,012	0,008	0,038	0,007	0,018	0,012	0,008	0,008	0,009	0,008	240,88	11	< 0,001	1,223
	Végzős	0,023	0,013	0,013	0,013	< 0,001	0,028	0,027	0,016	0,016	0,015	0,010	0,014	197,63	11	< 0,001	1,107
	U	7829,0	8704,0	8577,5	8670,0	7104,0	6896,0	8752,5	8326,0	8650,5	8154,5	8767,5	6461,5				
	p	0,091	0,763	0,723	0,611	< 0,001	< 0,001	0,970	0,268	0,820	0,257	0,995	< 0,001				
	d	0,212	0,037	0,069	0,051	0,354	0,395	0,035	0,116	0,054	0,149	0,032	0,464				
Összes hívószó együtt (2)	Kezdő	0,033	0,015	0,011	0,008	0,017	0,010	0,012	0,014	0,010	0,011	0,008	0,008	324,04	11	< 0,001	1,418
	Végzős	0,045	0,028	0,020	0,020	< 0,001	0,020	0,022	0,018	0,021	0,016	0,012	0,021	238,41	11	< 0,001	1,216
	U	6313,5	7098,0	4926,0	7588,5	6882,0	7098,0	8757,0	8276,0	6003,0	8260,0	7774,5	8172,0				
	p	< 0,001	<b>0,003</b>	< 0,001	<b>0,024</b>	< 0,001	<b>0,002</b>	0,984	0,413	< 0,001	0,411	<b>0,035</b>	0,335				
	d	0,515	0,355	0,825	0,201	0,398	0,355	0,034	0,126	0,581	0,129	0,222	0,146				

A megújuló energia hívószó esetében (15. táblázat) a megújuló energiaforrások és felhasználásuk, a gazdaság, környezetvédelem, fosszilis energiahordozók és felhasználásuk és egyéb területeken szerepeltek magasabb relatív gyakorisági értékek. Szignifikáns különbség ezen hívószó kapcsán a két hallgatócsoport között a megújuló energiaforrások és felhasználásuk, a gazdaság, az energiatakarékos megoldások és empátia területeken voltak, ahol a végzős hallgatók adtak több asszociációt, illetve a politika és egyéb területeken, ahol viszont a kezdő hallgatók említettek több kifejezést.

Az energiatakarékosság hívószó esetében is a megújuló energiaforrások és felhasználásuk terület asszociációinak relatív gyakorisága szerepel az első helyen. Ezt követi a gazdaság, környezetvédelem, energiatudatos viselkedés és energiatakarékos megoldások terület. A kezdő és végzős hallgatók asszociációinak relatív gyakorisága között a Mann-Whitney U-próba a nevelés, energiatudatos viselkedés és egyéb területeken jelzett szignifikáns különbségeket a végzős hallgatók javára.

A tudatos energiafelhasználás hívószó területei közül (az energiatakarékosság hívószóhoz nagyon hasonlóan) szintén a megújuló energiaforrások és felhasználásuk területen említették a hallgatók a relatíve legtöbb asszociációt, majd a gazdaság, nevelés, környezetvédelem, jövőkép, környezettudatos viselkedés, energiatakarékos megoldások területeken. A két hallgatócsoport relatív gyakorisági értékei között sehol sem volt szignifikáns eltérés.

Az energiaválság hívószó kapcsán a fosszilis energia, gazdaság, megújuló energiaforrások és felhasználásuk, valamint a politika és jövőkép területen említettek több asszociációt a hallgatók. Szignifikáns különbség is hasonlóan ezen területeken volt a két hallgatócsoport között. A végzős hallgatók a gazdaság, politika, nevelés, környezetvédelem és egyéb területeken mutattak nagyobb relatív gyakoriságot az adott asszociációk vonatkozásában.

Az energiahatékonyság hívószóra vonatkozóan a hallgatók a megújuló energiaforrások és felhasználásuk, a gazdaság, környezetvédelem, jövőkép és nevelés területén szerepeltek a legtöbb asszociációval. A két hallgatócsoport között a nevelés (ahol a kezdők említéseinek gyakorisága volt nagyobb), környezetvédelem és egyéb területeken volt szignifikáns eltérés relatív gyakoriságokban. Utóbbi kettő esetében a végzős hallgatók adtak relatíve több kifejezést.

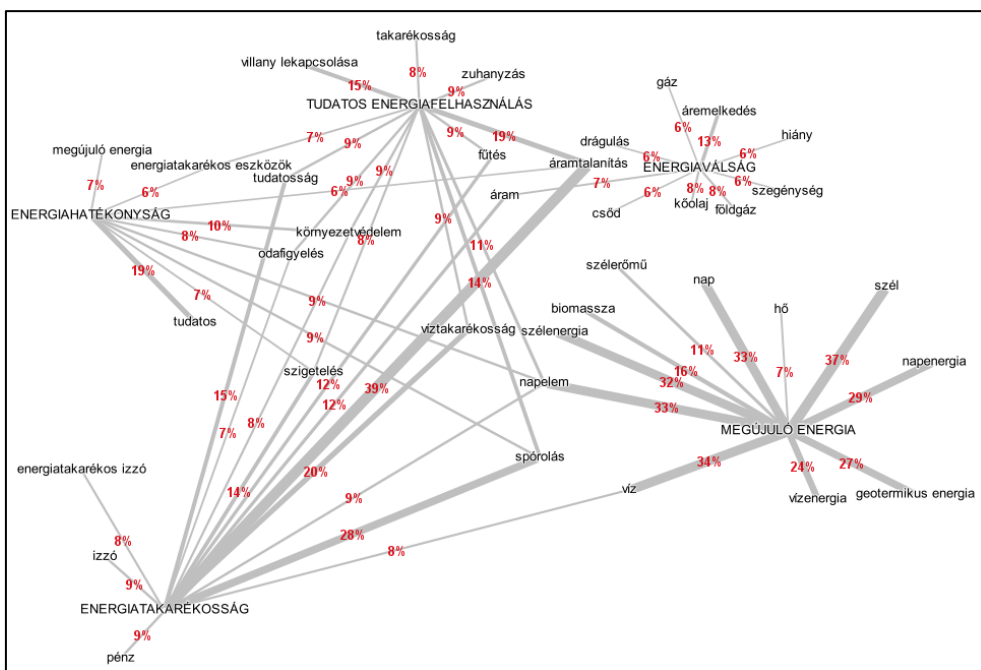
Összességében elmondható, hogy a Friedman-próba hívószavaktól és hallgatócsoporttól függetlenül (a kezdő és végzős hallgató csoportokon belül is) valamennyi asszociációterületen szignifikáns különbséget mutatott az egyes kulcsfogalmakhoz tartozó asszociációk relatív gyakoriságai között. A hatásméret is minden esetben nagy, ami azt jelzi, hogy az egyes asszociációterületek típusa erős befolyással van a rájuk adott asszociációk számára. A vizsgált hallgatók ténylegesen említett asszociációinak relatív gyakorisága a megújuló energiaforrások és felhasználásuk területen volt a legnagyobb, majd a gazdaság, fosszilis energiahordozók és felhasználásuk, nevelés, környezetvédelem, jövőkép és energiatudatos viselkedés területeken. A kezdő és végzős hallgatók közötti különbséget vizsgálva látható (15. táblázat), hogy a környezetvédelem, jövőkép, energiatakarékos megoldások és egyéb területek kivételével minden esetben a végzős hallgatóknak voltak nagyobbak a relatív gyakorisági értékek.

A **H2a** alhipotézis, miszerint a kezdő és végzős tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó fogalmi tudása (ismeretek, fogalmak megléte a hallgatók tudásában) terén a végzős hallgatók tudása szignifikánsan jobb eredményt mutat, annyiban igazolódott, hogy a megújuló energiaforrás és felhasználás, fosszilis energiahordozók és felhasználásuk, gazdaság, politika, tudomány, nevelés, energiatudatos viselkedés és empátia területeken a végzős hallgatók adták a több asszociációt, ellenben az egyes hívószavakra

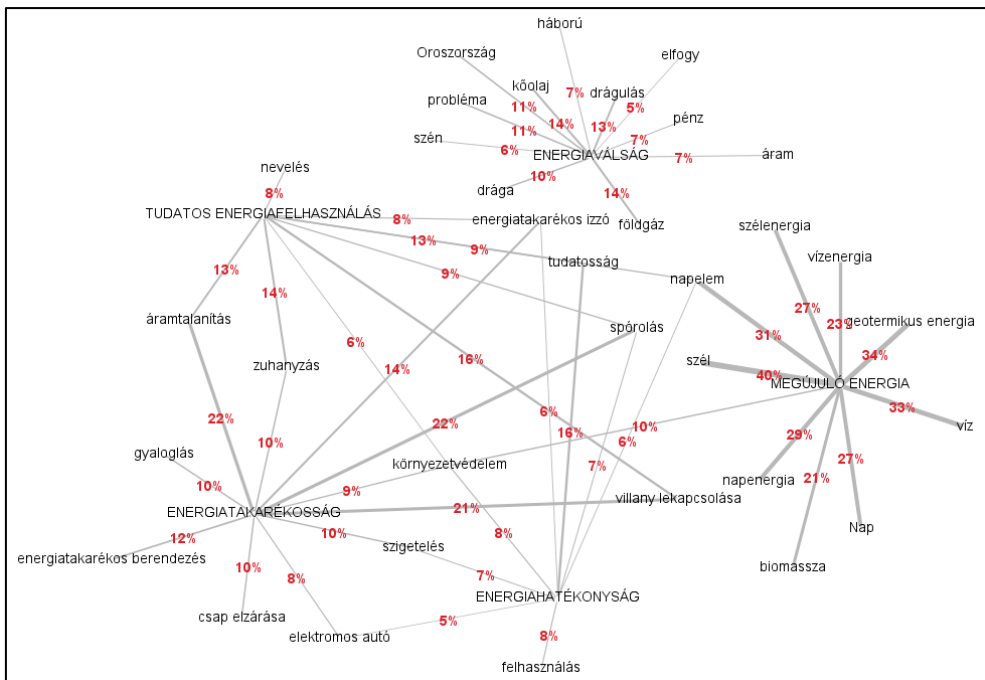
(kulcsfogalmak) adott asszociációk számának átlagában nem volt szignifikáns eltérés a két évfolyam között. Az eredmények alapján azonban megállapítható, hogy a végzős tanárjelöltek ismeretrendszere bővebb a kezdő hallgatókhoz képest.

A **H2b** hipotézis igazolást nyert, mivel az asszociációk között mind a kezdő mind a végzős évfolyamokon megjelentek az energiatudatosság politikára, gazdaságra, nevelésre, tudományra vonatkozó, megújuló energiát és felhasználását érintő, jövőképet formáló, energiatudatos viselkedésről és empátiáról tanúskodó kifejezések.

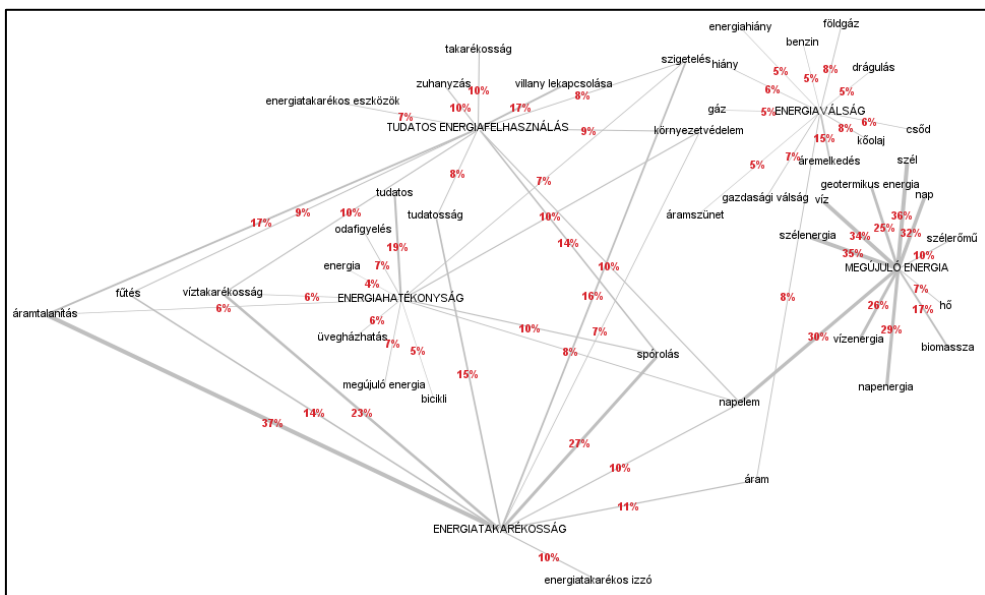
A **H2c** és **H2d** alhipotézis igazolására tudásszerkezet vizsgálatot végeztünk. Itt már mélyebbre mentünk és megnéztük a kezdő és végzős hallgatók esetében is a bölcsész és a természettudományi karon tanuló tanárjelöltek közötti különbségeket is (4-9. ábrák). (Feltételezvé, hogy a TTK-sok bonyolultabb összefüggésrendszert mutatnak, mivel például fenntarthatósági tantárgyaik vannak, a BTK-s hallgatóknak viszont nem).



4. ábra. A kezdő tanárszakos hallgatók asszociációs hálója



5. ábra. A végzős tanárszakos hallgatók asszociációs hálója



6. ábra. A kezdő bölcsészkarok tanárszakos hallgatóinak asszociációs hálója





**16. táblázat:** Garskof-Houston féle kapcsolati együttható (RC) értékei az egyes hívószavak között a vizsgált tanárszakos csoportokban

	Megújuló energia				Energiatakarékosság			Tudatos energiafelhasználás		Energia- válság	Összes átlag
	Energia- takaré- kosság	Tudatos energia- felhasz- nálás	Energia- válság	Energia- haté- konyság	Tudatos energia- felhasz- nálás	Energia- válság	Energia- hatékony- ság	Energia- válság	Energia- hatékony- ság	Energia- hatékony- ság	
<b>Kezdő összes</b>	6,07	7,14	3,17	6,86	<b>14,74</b>	2,40	<b>10,10</b>	1,24	<b>9,32</b>	1,34	<b>6,23</b>
<b>Végző összes</b>	5,02	1,93	0,62	3,73	<b>12,21</b>	1,02	<b>5,31</b>	0,77	<b>6,54</b>	1,23	<b>4,12</b>
<b>Kezdő BTK</b>	5,19	6,98	1,96	5,35	<b>14,31</b>	1,65	<b>9,60</b>	0,73	<b>9,48</b>	0,86	<b>5,61</b>
<b>Kezdő TTK</b>	<b>8,27</b>	5,80	5,35	<b>10,49</b>	<b>16,63</b>	4,67	<b>9,76</b>	2,92	<b>10,08</b>	3,09	<b>7,70</b>
<b>Végzős BTK</b>	5,51	2,72	0,74	2,55	<b>12,30</b>	1,07	2,88	0,78	4,44	0,41	<b>4,69</b>
<b>Végzős TTK</b>	5,83	1,82	0,68	4,81	<b>14,07</b>	0,77	<b>7,07</b>	0,34	<b>7,59</b>	2,16	<b>4,41</b>

Elsőként az asszociációs hálók mintázatát elemeztük. A 4-9. ábrák hasonlóságot mutatnak a vizsgált tanárszakos csoportokban. A megújuló energia és energiaválság hívófogalmak a hálók elkülönülő egységei, kevés kapcsolattal kötődnek a hálóba. Ugyanakkor a megújuló energia hívószó kapcsán jelentek meg legnagyobb említési gyakorisággal a hívószóhoz kapcsolódó asszociációk. A másik szembevetendő jellemző az energiatakarékosság és tudatos energiafelhasználás hívószavak hálókban legtöbb asszociációval történő kapcsolódása.

A mintázat alátámasztására megnéztük a hívószó párokat kapcsoló asszociációk számával egyenesen arányos Garskof-Houston féle kapcsolati együttható (RC) értékeit (16. táblázat). Ez alapján a legtöbb kapcsoló (közös) asszociáció a tudatos energiafelhasználás és energiatakarékosság között van, míg a legkevesebb a tudatos energiafelhasználás-energiaválság, energiaválság-energiahatékonyság és energiatakarékosság-energiaválság hívószópárok esetében figyelhető meg. Ugyancsak alacsony RC értékek jellemzőek a megújuló energia más hívószóval történő kapcsolódása esetén is. Az RC értékek tehát igazolták a mintázatot. A legerősebb kapcsolat az

energiatudatosság és tudatos energiafelhasználás hívószavak között van. A leggyengébb kapcsolatokat a megújuló energia és az energiaválság hívószavak mutatták minden csoportban. Az ANOVA vizsgálat szerint a hívószópárok RC értékei közötti különbség (valamennyi vizsgált csoportra együttesen) szignifikáns ( $F = 21,38$ ;  $df = 9$ ;  $p < 0,001$ ).

Harmadikként megnéztük a jellemző asszociációkat az egyes hálókbán. A mintázathoz hasonlóan itt is hasonlóságot találtunk. A megújuló energia hívószóhoz tartozó asszociációk említési gyakorisága a legnagyobb. Csak a kezdő tanárszakosok hálójában találtunk egy 7% gyakoriságú kifejezést, a hőt, míg az összes többi hálóban többségében 20%, vagy afölötti gyakoriságú asszociációk szerepelnek. Ezek a víz, szél, geotermikus energia, napenergia, Nap, stb. A más hívószóhoz kapcsoló jellemző asszociáció a napelem (tudatos energiafelhasználáshoz és energiatakarékossághoz), de megjelenik kapcsoló szóként a környezetvédelem és víz is.

A legtöbb kapcsoló (közös) asszociációt az energiatakarékosság és a tudatos energiafelhasználás hívószavak között találtuk. Jellemzően 8-25% említési gyakorisággal. A leggyakoribb és minden hálóban hasonlóan előforduló közös asszociáció az áramtalanítás, spórolás, áram, víztakarékosság, villany lekapcsolása, stb.

A 16. táblázat RC értékei alapján az energiahatékonyság-tudatos energiafelhasználás, illetve az energiatakarékosság-energiahatékonyság hívószó párok RC-értékei is több kapcsoló asszociáció jelenlétét mutatják. Ha megnézzük a hálókat, látható, hogy az energiatakarékosság-tudatos energiafelhasználás hívószó párok közötti közös asszociációk legtöbbszörnek van egy harmadik kiágazása is az energiahatékonyság felé. Ilyen asszociációk a spórolás, víztakarékosság, áramtalanítás, környezetvédelem. Az energiahatékonyság jellemző asszociációja a tudatosság.

Az energiaválság elkülönült egység az összefüggésrendszerben. Jellemző asszociációi a kőolaj, földgáz, drága, drágulás, pénz, háború. Néhány kapcsoló asszociáció előfordul (pl. víz, áram, pénz), de a végzős tanárszakos (valamennyi vizsgált hallgató együtt) hallgatók hálójában egyetlen kapcsolatot sem mutat, teljesen elkülönül.

Ha a különbségeket keressük a vizsgált csoportok tekintetében, szignifikáns eltérést az egyes hívószópárok viszonylatában összességében nem találunk ( $F = 0,92$ ;  $df = 9$ ;  $p = 0,474$ ). Amikor a hívószópárok közötti kapcsolódások összes átlagát nézzük csoportonként, a legtöbb kapcsolódást a hívószavak között a természettudomány karos kezdő hallgatóknál találtuk, majd a kezdőket együttvéve, illetve a bölcsészkaros kezdő hallgatóknál (16. táblázat). A végzősök asszociációs hálóiban szereplő RC értékei bár alacsonyabbak (16. táblázat), de a kezdőktől nem térnek el szignifikánsan.

Az asszociációs hálók elemzése alapján, azok mintázatában, valamint a hívószavak közötti kapcsolódásokban és a jellemző asszociációk tekintetében nem találtunk értékelhető különbséget a vizsgált tanárszakos hallgatócsoportok között. Így a **H2c** és **H2d** hipotézisünk cáfolódott.

### 3.3.5. Diskusszió és konklúzió

A kutatás célja a tantárszakos hallgatók energiatudatosságának vizsgálata volt. Ennek során elemeztük és összehasonlítottuk a kezdő és végzős hallgatók energiatudatosságra vonatkozó ismereteinek és tudásszerkezetének jellemzőit. A fenntarthatóság interdiszciplináris jellegéből kiindulva (Andić és Vorkapić, 2017; Hofman-Bergholm, 2018; Veisson és Kabaday, 2018; Sahakian és Seyfang, 2018; Guirao et al., 2022) vizsgáltuk azt is, hogy mennyire felel meg a vizsgált hallgatók energiatudatosságra vonatkozó tudása ezen interdiszciplináris jellegnek. A vizsgálat fő módszere a szóasszociációs

módszer volt, aminek segítségével olyan összefüggések is feltárhatók, amelyek a fogalmak definícióinak leírása során nem derülnek ki. Az energiatudatosságra vonatkozóan a megújuló energia, energiatakarékosság, tudatos energiafelhasználás, energiaválság és energiahatékonyság kulcsfogalmakat használtuk hívószavanként, amelyek között az azokra adott asszociációk alapján állapítottunk meg összefüggéseket a vizsgált hallgatói csoportokban.

A vizsgálat első két alhipotézise kapcsán azt elemeztük, hogy milyen ismeretei vannak a vizsgált kezdő és végzős hallgatóknak az energiatudatosságra vonatkozóan és azok mennyire interdiszciplináris jellegűek. Amikor azt néztük, hogy hányféle asszociációt adnak a kezdő és végzős tanárjelöltek, szignifikáns eltérést az egy főre eső asszociáció féleségek tekintetében a két csoport között nem találtunk. Ennek egyik oka az lehet, hogy nem éri olyan jelentős hatás a vizsgált hallgatókat egyik vizsgált felsőoktatási intézményben sem, ami a végzős hallgatók energiatudatosságra vonatkozó szélesebb körű tudásához vezetne a kezdő hallgatókhoz képest. Egy másik ok, hogy a végzős hallgatók már megfontoltabb, átgondoltabb válaszokat adtak, kevesebb az irreleváns asszociációk megjelenése. Egy harmadik lehetséges ok, hogy a kezdő hallgatók esetében még erősebb volt a megfelelési kényszer a válaszadás során, azaz lelkiismeretesebben, magukból mindent kihozva adták meg a hívószavakra vonatkozó asszociációkat.

Az első alhipotézis vonatkozásában a továbbiakban a hallgatók válaszai alapján tizenkettő asszociációterületet hoztunk létre (megújuló energiaforrás és felhasználás, fosszilis energiahordozók és felhasználásuk, gazdaság, politika, tudomány, nevelés, környezetvédelem, jövőkép, környezettudatos viselkedés, energiatakarékos megoldások, empátia, egyéb). Megnéztük minden hívószó esetében az egyes területeken előforduló asszociációk relatív gyakoriságának különbségeit a kezdő és végzős tanárjelöltek csoportjain belül

és azok között is. A csoportokon belül a kezdő és végzős hallgatók esetében is szignifikáns eltérések voltak az egyes területek asszociációinak relatív gyakorisága között és a hatásméret is minden esetben erős hatást jelzett. Azaz, az, hogy a hallgatók milyen gyakorisággal említenek egy-egy asszociációt az adott hívószón belül, jelentős mértékben függ attól, milyen asszociáció területről van szó. A legtöbb említés a megújuló energiaforrások és felhasználásuk, majd a gazdaság, fosszilis energiaforrások és felhasználásuk, nevelés, környezetvédelem, jövőkép és környezettudatos viselkedés területeken szerepelt a kezdő és végzős csoportban is. Az eredmény nem meglepő, hiszen manapság a legtöbbet az iskolában és azon kívül is a megújuló energiáról és az ahhoz kapcsolódó fogalmakról (víz, szél, szélenergia, Nap, napenergia, stb.) hallanak és tanulnak a vizsgált hallgatók. Illetve ez az a terület, ami társadalmi és gazdasági szinten is a mindennapi élet részévé vált. Nem véletlen, hogy a második helyen a fosszilis energiaforrások és felhasználásuk és a gazdaság területeken szereplő asszociációk relatív gyakorisági értékei következnek, mivel a megújuló energiaforrások és felhasználásukról történő diskurzusok során elkerülhetetlen a fosszilis energiaforrásokkal történő szembeállítás, valamint a megújuló energiaforrások gazdasági vonatkozásainak folyamatos hangoztatása. Ezt tanulják, látják és hallják a hallgatók a különböző információforrások révén (iskolai oktatás és nevelés, média, internet. stb.). Egyre többet hallanak ezek a hallgatók a fenntarthatóság szerepéről a Föld jövője tekintetében, valamint a környezetvédelem fontosságáról is, amit be tudtak építeni az energiatudatosságra vonatkozó ismereteik rendszerébe is.

Bár ezzel a vizsgálattal nem volt célunk az energiatudatosságra vonatkozó attitűd viselkedés és empátia összetevőinek értékelése, az asszociációterületek révén ez is felszínre került. Mind a végzős mind a kezdő hallgatók említettek kifejezéseket az energiatudatos viselkedésre, és empátiára

is. Az empátia területen az említések relatív gyakorisága a többi területhez képest kicsi. Amiről szintén kevés szó esik, az a nevelés, a politika és a tudomány területek.

A kezdő és végzős hallgatók közötti különbségek tekintetében a legtöbb területen a végzős hallgatók éltek az asszociációk nagyobb említési gyakoriságával (környezetvédelem, jövőkép, energiatakarékos megoldások kivételével minden más területen). A hatásméret értékei alapján azonban vagy nem volt hatása a vizsgált két hallgatói csoportnak az asszociációk relatív gyakorisági értékeire, vagy kis, illetve egy-két esetben közepes hatásméret volt megfigyelhető. Ez is azt mutatja, hogy az energiatudatosságra vonatkozó ismeretek felsorakoztatása tekintetében, ha nincs is jelentősebb hatása annak, hogy az adott tanárjelölt kezdő vagy végzős, a végzős hallgatók gazdagabb tudással rendelkeznek az energiatudatosságra vonatkozóan (**H2a alhipotézis részben igazolódott**). Összességében azonban az látható, hogy a végzősök gondolkodásában már nagyobb hangsúlyt kap a politika, tudomány és nevelés szerepe is az energiatudatosság viszonylatában. Szélesebb körben gondolkodnak azokról a tényezőkről, ami az energiatudatosság kialakításában meghatározó lehet.

Az egyes asszociációterületek vizsgálata arra is választ adott, hogy a vizsgált tanárjelöltek képesek az energiatudatosság interdiszciplináris értelmezésére (**H2b alhipotézis igazolódott**). Megmutatkoztak azonban azok a hiányosságok is, mint például a fenntarthatóságot is magába foglaló jövőkép formálása, vagy az empátia, amely jelentős szereppel bír a környezetünkkel, ebben az esetben az energiafelhasználással kapcsolatos felelősségteljes döntések meghozatalában vagy a nevelés összetevői, feladatai és fontossága az energiatudatosságra nevelésben. Ezek mind olyan hiányosságok, amelyek nélkül egy pedagógus kevésbé lesz hatékony tanulói energiatudatosságának fejlesztésében. Ezen hiányok kiküszöbölésére a jövőben a vizsgálatban

szereplő felsőoktatási intézményekben az oktatásban és az intézmények fenntarthatósági programjaiban és stratégiáiban nagyobb hangsúlyt kell fektetni, mint ahogy az egész társadalom hangsúlyosabb feladata is kell, hogy legyen a pedagógusképzés ezen területeinek erősítése.

Ezért egyre égetőbb szükség van arra, hogy tanárszaktól függetlenül a képzés új dimenziójaként a fenntarthatóságra nevelés pedagógiája bekerüljön a képzésbe és külön kurzusként oktassák azt a hallgatók számára.

A kutatás **H2c** és **H2d** alhipotézisei kapcsán kerestük az összefüggéseket a tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó tudásában. Ennek megválaszolására megszerkesztettük és összehasonlítottuk a kezdő és végzős, illetve ezeken belül a bölcsész és a természettudomány karon tanuló tanárjelöltek asszociációs hálóját. Vizsgáltuk a hálók mintázatát és megállapítottuk, hogy nincs jelentős eltérés a hálók mintázatában. A hívószavak közül a megújuló energia és az energiaválság elszigetelődik a több közös asszociációval is kapcsolódó energiatakarékosság, tudatos energiafelhasználás és energiahatékonyság hívófogalmaktól. Ezt az eredményt a Garskof-Houston féle kapcsolati együttható (RC) értékei is alátámasztották.

A hívófogalmakat összekötő asszociációkat vizsgálva azt láttuk, hogy az 5% feletti gyakoriságú (az adott asszociáció összes említésének egy főre vonatkozó átlaga) kapcsoló asszociációk minden hálóban hasonlóak (pl. energiatakarékosság és tudatos energiafelhasználás között a spórolás, vízenergia, áram, áramtalanítás, villany lekapcsolása). Az energiatakarékosság és tudatos energiafelhasználás, valamint az energiahatékonyságot összekötő több közös asszociáció kapcsán felmerül a kérdés, hogy helyesen értelmezik-e a vizsgált hallgatók az adott hívófogalmakat, látnak-e azok között különbséget. Az asszociációk nagyobb számát ezen hívószavak között az is magyarázhatja, hogy olyan, az energiatakarékosságra vonatkozó viselkedésformákat, energiatakarékos megoldásokat említenek, amelyek a nevelés, oktatás és a

társadalmi környezet által is súlyozottan, minden nap előkerülnek valamilyen információforrásból, vagy autentikus jellegű probléma kapcsán (pl. áram lekapcsolás otthon, mert sokba kerül), így elsők között automatikusan ezeket reprodukálják. Azonban egy pedagógusnak ennél tágabban kell értelmeznie az energiatudatosságot, látva annak globális összefüggésrendszerét. Csak így lesz képes tanulóit komplex módon gondolkodó, energiatudatos személlyé nevelni. A globális gondolkodásmód kialakítása alapvető szemléletváltást igényel a pedagógusjelöltek oktatásában, képzésében. Ez szemléletében és módszertanában is új oktatási formát jelent: 1) A szakmai tudás interdiszciplináris, összefüggésekben történő átadása. 2) A hallgatók önálló ismeretszerzési, folyamatának dominanciája, amelynek során például kollaboratív, kooperatív projekttevékenység révén közösen, sokszempontú megközelítés révén oldanak meg a mindennapokban is releváns problémákat. 3) Külső gyakorlatként betekintést nyerhetnek a gazdasági és társadalmi szféra (cégek, vállalatok, mezőgazdasági egységek, önkormányzati és kormányhivatalok, stb.) különböző egységeinek fenntarthatósággal kapcsolatos problémamegoldási folyamatába.

A legnagyobb gyakorisággal (> 15%) a megújuló energia hívófogalom asszociációi szerepeltek, amelyek a szél, víz, vízenergia, geotermikus energia, Nap, napenergia, napelem. Ezek a vizsgált hallgatók leginkább rögzült fogalmai a megújuló energiáról és azok felhasználásáról. A gyakoribb asszociációk között elsősorban az energiatakarékos viselkedés és energiatakarékos megoldások szerepelnek (pl. spórolás, villany lekapcsolása, energiatakarékos izzó, zuhanyzás, stb.), illetve megjelenik a környezetvédelem, valamint néhány gazdasággal és politikával összefüggő kifejezés is. Az asszociációs hálókban, ahol a leggyakrabban említett asszociációk szerepelnek, a megújuló energiaforrásokra és felhasználásukra, az energiatakarékos viselkedésre és megoldásokra vonatkozó asszociációkon

túl jóval kisebb arányban szerepelnek a többi asszociációterület kifejezései. Nem találkozunk a hálókban a fenntarthatóság fogalmával, a fenntarthatóságra neveléshez kapcsolódó fogalmakkal, a tudomány szerepére vonatkozó asszociációkkal vagy az empátiára vonatkozó szavakkal. Ez ismét alátámasztja azokat a hiányosságokat, ami az egyes asszociációterületek értékelése során is látható volt.

Az egyes hallgatócsoportok viszonylatában azt mondhatjuk, hogy nincs szignifikáns különbség a hívószavak közötti összefüggés tekintetében. Ha a szignifikáns különbségeket nem vesszük figyelembe, azt a tendenciát látjuk, hogy a természettudományi karon tanuló kezdő tanárjelöltek hálója a komplexebb. A végzősök hálóiban kevesebb kapcsolat figyelhető meg a kezdőkhöz képest. Ennek oka lehet többek között az, hogy az energiatudatossággal kapcsolatos ismeretek és impulzusok, vagy nem megfelelő mennyiségben, vagy nem megfelelő hatékonysággal szerepeltek a hallgatók egyetemi tanulmányai során.

A **H2c** és **H2b** hipotézisek azonban a kisebb különbségek ellenére sem igazolódtak, mivel azt láttuk, hogy nincs értékelhető eltérés a kezdő és végzős, illetve bölcsész és természettudomány szakos hallgatók között az energiatudatosságra vonatkozó összefüggés tekintetében. Külön fogalomkör számukra a megújuló energia, amelyet nem kapcsolnak a többi hívófogalomhoz. Ugyanez látható az energiaválság esetében is. Szorosan összetartozó fogalmak tudásukban az energiatakarékosság, tudatos energiafelhasználás és energiahatékonyság, melyet leggyakrabban energiatudatos viselkedésként értelmeznek. Mindez elszigetelt, definitív jellegű tudásra utal (összhangban az első vizsgálat vonatkozó eredményével), ami azt jelenti, hogy ezekkel az ismeretekkel az iskolában és azon kívül is a fogalom szintjén találkoznak leginkább. Hiányoznak az attitűdformáló, összefüggéseket feltáró oktatási és nevelési módszerek az oktatás különböző

szintjein és a társadalom sem fordít elég figyelmet az energiatudatosság minden vonatkozását szem előtt tartó felvilágosításra, szemléletformálásra.

Kutatásunk rávilágított arra, hogy a vizsgált tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó interdiszciplináris tudása kiegyensúlyozatlan. Tudásukban a társadalom és oktatás együttes hatásaként a mindennapokkal összefüggő ismeretek és viselkedéselemek dominálnak. Tudásuk definitív jellegű, a jól ismert fogalmakat gyakran nem kapcsolják össze, nem látják a közöttük lévő összefüggéseket. Ez alapján gyengíti azt a globális gondolkodást és szemléletet, amivel egy pedagógusnak rendelkeznie kell ahhoz, hogy tanulóit energiatudatos állampolgárrá nevelje. Mindezek korábbi kutatásokkal összhangban (Fernández et al., 2023; Dimenäs és Alexandersson, 2012) azt igazolják, hogy a fenntarthatóság interdiszciplináris megközelítésében az energiatudatosság vonatkozásában is hiányosságok vannak a vizsgált intézményekben. Ennek kiküszöbölése egy szemléletében is új hozzáállást igényel. Olyan tantervekre van szükség, amely tanári szaktól függetlenül mind tartalmában, mind oktatási módszereiben is az interdiszciplináris tudás szolgálatában áll (Pegalajar-Palomino, 2021). Másrészt a fenntarthatóság interdiszciplináris rendszerként történő értelmezése egy hosszabb fejlődési folyamat eredménye, amelynek előfeltétele, hogy az adott személy rendelkezzen a globális gondolkodásmód és komplex látásmód képességével, amelynek birtokában képes a diszciplínák közötti összefüggések meglátására, a jelenségek és problémák holisztikus értelmezésére, megoldására. Ezért érthetünk egyet Dimenäs és Alexandersson (2012) valamint Fernández és mtsai. (2023) állításával, miszerint a fenntarthatóság problémáinak hatékony kezelése érdekében égető szükség van arra, hogy ne csak a fenntarthatóságot, de az ehhez szükséges természettudományos és társadalomtudományi diszciplínákat is komplex módon tanítsuk, előtérbe helyezve a természeti és társadalmi jelenségek interdiszciplináris

megközelítését, ezáltal az összefüggések meglátására sokkal inkább képes, globális gondolkodással rendelkező személyiség kialakítását. Ezen képesség kialakításában és fejlesztésében jelentős szerepe van a pedagógiai és pszichológiai módszerek együttes alkalmazásának is, azaz a fenntarthatóságra nevelés nemcsak tartalmi, de nevelési szempontból is interdiszciplináris feladat.

Az iskola és a felsőoktatás szerepe jelentős abban a folyamatban, ami révén egy tanuló idővel energiatudatos tanárrá válik. Ebben a folyamatban nagy felelősség hárul az oktatáspolitikára, az oktatás szabályozóira, az oktatási dokumentumokra, az iskolai környezetre, az oktatási módszerekre és nem utolsó sorban a pedagógus fenntarthatóságra vonatkozó tudására, felkészültségére és attitűdjére. A vizsgálat nem mutatott értékelhető különbséget a különböző diszciplínák tanítására készülő tanárjelöltek energiatudatossága között. Ez esetünkben azért probléma, mert a természettudomány szakos tanárjelöltek több, fenntarthatósággal kapcsolatos tantárgyat is tanulnak. Kérdés, hogy ez mennyire ad alkalmazásképes tudást? Másrészt a fenntarthatóságra nevelésre a bölcsész szakos hallgatók esetében is nagyobb hangsúlyt kell fektetni. Az egyetemeken több lehetőséget kell biztosítani a fenntarthatósággal foglalkozó projektekre, rendezvényekre, ahol a hallgatók szakjuktól függetlenül interaktívan kapcsolódhatnak be a fenntarthatósággal kapcsolatos feladatok végzésébe. Mivel a fenntarthatósággal kapcsolatos kérdések és problémák napról napra sokasodnak, előbb-utóbb szükségessé válik, hogy a fenntarthatósági célokkal összefüggő tartalmak és attitűd formálás külön az erre a célra szánt kurzusokban is megjelenjen. Például az energiakérdés a klímaváltozáshoz hasonlóan (Fernández et al., 2023) olyan méretűvé nőtte ki magát, ami megkívánja az erre kidolgozott kurzusok megtartását. A jövőben a felsőoktatási intézményekben számolni kell az ilyen kurzusok tantervbe

történő beépítésével, különösen a tanárszakos képzés (bármilyen tanárszak) esetében, ami előrelépést jelenthet a fenntartható oktatással kapcsolatos elképzelések fejlesztésében (Salite et al., 2021)

A fenntarthatóságra, ezen belül az energiatudatosságra nevelés szaktól függetlenül minden tanár közös feladata. Ismereteit és attitűdjét tudni kell közvetíteni tanuló felé, rávilágítva azokra az összefüggésekre, amelyek nélkül nem érthetőek meg és kezelhetőek a fenntarthatóság problémái, a Föld jövője.

### **3.4. Harmadik vizsgálat: Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd vizsgálata tanárszakos hallgató körében**

#### **3.4.1. A vizsgálat problémája, célja és hipotézisei**

Mint azt a 2.2.4. fejezetben láttuk, a nemzetközi kutatások szerint a közoktatás tanulói és a felnőtt lakosság körében szakadék van az energiatudat, azaz az energiára, megújuló energiára vonatkozó ismeretszintű tudás, valamint az energiára vonatkozó attitűd között. Nincs ez másképp a vizsgálatok tárgyát képező tanárjelöltek esetében sem. Az eredmények azt is egyértelműen jelzik, hogy bár az energiatudatosságra vonatkozó viselkedési szándék megvan a tanárjelöltekben, ez nem realizálódik a gyakorlatban. Ennek az ellentmondásnak az okait az attitűd összetevőinek belső összefüggésrendszerén túl (tudat, viselkedés és emóció) a befolyásoló tényezők attitűdre gyakorolt hatásában is keresnünk kell.

Ebben a vizsgálatban ezért elsődlegesen feltárjuk a vizsgált tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének jellemzőit, kitérünk az attitűd három összetevője közötti összefüggésre, valamint az attitűdöt befolyásoló néhány háttértényező vizsgálatára.

A harmadik vizsgálat fő hipotézise és alhipotézisei a 3.1. fejezetben találhatóak.

### **3.4.2. Minta**

A harmadik vizsgálat párhuzamosan a második vizsgálatban is bemutatott felsőoktatási intézményekben és tanárszakos hallgatókkal egyidőben 2021 tavaszán történt. A harmadik vizsgálatban a befolyásoló tényezők hatásának elemzése miatt megnéztük a vizsgált kezdő és végzős tanárjelöltek nemek, szakok, lakóhely típusa, anya és apa iskolai végzettsége, valamint a középiskola típusa (ahol korábban tanulmányaikat végezték) szerinti eloszlását is (17. táblázat).

**17. táblázat.** A harmadik vizsgálat kezdő (N = 161) és végzős (N = 111) tanárszakos hallgatóinak megoszlása a befolyásoló tényezők szerint

Befolyásoló tényező		Kezdő évfolyam	Végzős évfolyam
Nem	Nő	94	80
	Férfi	67	31
Szak	BTK	114	51
	TTK	47	60
Lakóhely típusa	Falu	38	32
	Kisváros	53	37
	Nagyváros	67	41
	Főváros	2	1
	Tanya	1	0
Középiskola típusa	Gimnázium	129	88
	Technikum	27	17
	Szakképző iskola	5	6
Anyai iskolai végzettsége	Kevesebb mint 8 osztály	0	1
	8 osztály	4	6
	Szaktanárképző	21	16
	Szakközépiskola	37	20
	Gimnázium	35	34
	Felsőoktatás	64	34
Apolai iskolai végzettsége	Kevesebb mint 8 osztály	0	0
	8 osztály	5	4
	Szaktanárképző	51	47
	Szakközépiskola	33	22
	Gimnázium	17	20
	Felsőoktatás	55	18

A 17. táblázat alapján látható, hogy a vizsgált mintában a nők aránya nagyobb a férfi tanárjelöltekhez képest mind a két évfolyamon. A szakok tekintetében voltak mindkét szakjuk esetében bölcsész vagy mindkét szakjuk esetében természettudomány szakos hallgatók. Akkor, ha a hallgató egyik szakja bölcsész, a másik természettudományos diszciplína volt, problémásabb

volt a megítélés a hovatartozást illetően. Ha bölcsész volt az első szakja, akkor a hallgatót a BTK-hoz, míg, ha természettudományos diszciplína, akkor a TTK-hoz tartozó tanárjelöltként tartottuk számon. A szakok leredukálása csupán két csoportra (BTK-s és TTK-s hallgatók) a szak hatásának elemzése során felszínes (további finomítást igénylő) eredményekhez vezethet. Hogy mégis ezt a megoldást választottuk, annak az volt az oka, hogy a három csoportra bontás (BTK-s, TTK-s és egyik szakján BTK-s, másik szakján TTK-s hallgató) nagyfokú aránytalanságokat eredményezett volna (túl kevés volt az egyik szakján BTK-s másik szakján TTK-s hallgató), ami megbízhatatlanná tette volna a statisztikai elemzést.

A lakóhely típusának tekintetében mindkét évfolyamon a legtöbb hallgató nagy-, vagy kisvárosból érkezett, kevesebb a falusi lakos. A legkevesebben a fővárosból érkeztek és a kezdők között egy tanyáról származó hallgatóval is találkoztunk.

A középiskola típus esetében a gimnázium, technikum és szakképző iskola sorrendben csökken a hallgatói létszám mindkét évfolyamon. A gimnáziumot végzettek aránya a legnagyobb.

Az anya iskolai végzettségét nézve mindkét évfolyamon a felsőoktatást és gimnáziumot végzett édesanyák aránya a nagyobb. Az édesapák esetében a kezdő évfolyamon a felsőfokú végzettség mellett a szakmunkás és szakközépiskolai végzettségű apák szerepelnek nagyobb számban. A végzős hallgatók tekintetében viszont egyértelműen a szakmunkásképzőt és szakközépiskolát végzett apák jelennek meg nagyobb arányban.

### **3.4.3. Módszer**

A vizsgálat egy keresztmetszeti, kérdőív segítségével történő kvantitatív vizsgálat volt. Az attitűd kérdőív bevezetőként 9 háttértényezőre, majd

50 attitűdelemre kérdezett rá (ld. 1. sz. Melléklet). A kérdőív mintájául a Güneş és mtsai. (2013) által készített és validált, 26 tételt tartalmazó, és 4 alskálából álló mérőeszköz szolgált (ld. 2. sz. Melléklet). A négy alskála az alkalmazási igény, az oktatás fontossága, az ország érdeke, valamint a környezettudatosság és beruházások voltak. Mivel ez a kérdőív elsősorban a török viszonyoknak megfelelően készült, így a kérdések adaptálásától elálltunk. A kérdőív szerkezete azonban mintául szolgált saját kérdőívünk számára. Ezek alapján elsőként egy 50 állításból álló kérdőívet (kezdő és végzős hallgatóknak ugyanazt) szerkesztettünk (ld. 1. sz. Melléklet) és egy pilot mérés során (2021 február, 32 biológia-bármely tanárszakos hallgató) elvégeztük a validálását és reliabilitási vizsgálatát.

A validitás vizsgálatot az SPSS 26.0 statisztikai kiértékelő program faktoranalízis és klaszteranalízis opcióival végeztük (ld. 3. sz. Melléklet). Ezek eredményeként három nagy dimenziót és ezeken belül további három-három területet tudtunk elkülöníteni. A kérdőívet eleve az energiatudatosságra vonatkozó attitűd összetevőinek megfelelően állítottuk össze. Így abban szerepelnek az energiatudatos viselkedésre, emócióra és tudatra vonatkozó dimenziók és az ezekhez tartozó állításokat egy ötfokú Likert-skálán kellett a hallgatóknak megítélni. Itt meg kell jegyezni, hogy a kérdőívben szereplő tudat dimenzió egy energiatudatosság körébe tartozó ismeretszintű tudást kér számon, ami nem egyezik meg a második vizsgálatban szereplő energiatudatosság hívófogalmaira adott asszociációinak fogalmi struktúrájával. A kérdőívben mi fogalmaztunk meg az ismeretekre vonatkozó állításokat, míg a második vizsgálatban a hallgatóknak maguktól kellett említeni az energiatudatosság témakörébe tartozó fogalmakat. Így a kérdőív tudatra rákérdező állításainak ismerettartalma és a második vizsgálat energiatudatosságra adott asszociációi között nincs átfedés. Két különböző vizsgálat. A kérdőív validitás vizsgálata igazolta ezen három dimenzió létét. A

mélyebb elemzés eredményeként azonban a dimenziókon belül további területek elkülönülése volt megfigyelhető:

1) Energiatudatos viselkedés dimenzió

- a) Energiatudatos viselkedés a lakókörnyezetben
- b) Takarékosság az árammal
- c) Energiahatékonyság figyelembevétele

2) Emóció dimenzió

- d) Megújuló energia iránti elkötelezettség
- e) Törekvés az energiatudatos életmódra
- f) Érdeklődés a megújuló energiával foglalkozó politikai és civil kezdeményezések iránt

3) Tudat dimenzió

- g) Energiatudatosság és gazdaság
- h) A környezet védelme tudatos energiafelhasználással
- i) Szülők szerepe az energiatudatosságra nevelésben

Az 50 állításból a 43. állítás („Folyó vízzel mosok fogat”) a hallgatói véleményezések alapján egyik területbe sem volt beilleszthető a faktoranalízis szerint, így azt eltávolítottuk és a továbbiakban egy 49 állítást tartalmazó kérdőívvel dolgoztunk a nagymintás mérésben. A pilot és nagymintás mérés hallgatói különbözőek voltak.

A pilot mérés kiterjedt a reliabilitás vizsgálatára (SPSS 26.0 Reliability Analysis opció) is. Ez alapján a Cronbach's alpha értékei az energiatudatos viselkedés dimenzió esetében 0,864, az emócióra vonatkozóan 0,808, míg a tudat kapcsán 0,857 voltak. Így valamennyi dimenzió megbízhatónak bizonyult.

A kérdőívben szereplő első kilenc, befolyásoló tényezőre vonatkozó független változót nonparametikus változónak tekintettük, míg magát az attitűdöt (49 állítás), mint függő változót a Likert-skála alkalmazása miatt

ordinális változónak. Így az értékelés során a leíró statisztika melletti (amit az átlagok megállapítására alkalmaztunk) szignifikancia vizsgálatokra az évfolyamok közötti (kezdő és végzős) átlagok összehasonlítására az SPSS 26.0 statisztikai programon belül a Mann-Whitney-tesztet, a nemek és szakok évfolyamon belüli értékeinek különbség vizsgálatára a Kruskal-Wallis próbát, az attitűd három dimenziójának különbségeire vonatkozó szignifikancia megállapítására a Friedman-tesztet alkalmaztuk. Az információforrások és a tanítási-tanulási módszerek magyarázó szerepét az attitűdre és összetevőire a többváltozós lineáris regresszió Backward-opciójával végeztük.

#### **3.4.4. A tanár szakos hallgatók attitűd vizsgálatának eredményei az energiatudatosságra vonatkozóan**

A **H3a alhipotézis első része** arra vonatkozott, hogy a vizsgált tanárjelöltek energiatudatosságára vonatkozó attitűdje mind a kezdő, mind a végzős tanárjelöltek között jó, de a végzős hallgatók attitűdszintje az egyetemi évek hatásának köszönhetően magasabb. Ennek igazolására a leíró statisztika segítségével meghatároztuk a vizsgált mintában szereplő kezdő ( $N = 161$ ) és végzős ( $N = 111$ ) hallgatók energiatudatosságának átlagát. A kezdő hallgatók átlaga 3,88, míg a végzős tanárszakosoké 4,03. A két évfolyam között a Mann-Whitney-teszt szerint az energiatudatosságra vonatkozó attitűd szintjében szignifikáns különbség van a végzős hallgatók javára ( $Z = -2,71$ ;  $p = 0,007$ ). A **H3a hipotézis első része igazolódott**, mindkét hallgatócsoport energiatudatosságra vonatkozó attitűdszintje jó, a végzős hallgatóké szignifikánsan jobb a kezdőkhöz képest.

A **H3a alhipotézis második felében** azt feltételeztük, hogy az attitűdszintre mindkét csoportban szignifikáns hatással van a hallgatók neme,

szakja, az anya és apa iskolai végzettsége, a hallgató lakóhelyének típusa és a középiskola típusa, ahol tanulmányaikat végezték.

A nemek és szakok hatását a két évfolyam attitűdjére a kétmintás T-próba segítségével, míg a lakóhely és középiskola típusának, valamint az anya és apa iskolai végzettségének attitűdre gyakorolt befolyását a Kruskal-Wallis próbával elemeztük (19. táblázat).

**18. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd átlagai a vizsgált kezdő és végzős évfolyamokon a befolyásoló tényezők szerint

Befolyásoló tényező		<i>M</i>	
		Kezdő évfolyam	Végzős évfolyam
Nem	Nő	3,85	3,99
	Férfi	3,57	3,74
Szak	BTK	3,74	3,85
	TTK	3,72	3,88
Lakóhely típusa	Falu	3,74	4,02
	Kisváros	3,86	4,00
	Nagyváros	3,95	3,77
	Főváros	4,01	3,83
	Tanya	4,61	-
Középiskola típusa	Gimnázium	3,88	3,92
	Technikum	3,89	3,91
	Szakképző iskola	3,69	4,02
Anyai iskolai végzettsége	Kevesebb, mint 8 osztály	-	4,50
	8 osztály	3,56	4,86
	Szaktanulmányi képző	3,71	4,08
	Szakközépiskola	3,90	3,94
	Gimnázium	4,00	3,90
	Felsőoktatás	3,87	3,84
Apolai iskolai végzettsége	8 osztály	3,38	4,43
	Szaktanulmányi képző	3,82	3,88
	Szakközépiskola	3,95	4,04
	Gimnázium	3,94	4,01
	Felsőoktatás	3,91	3,66

**19. táblázat.** Befolyásoló tényezők hatása a vizsgált kezdő és végzős tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdjére

Befolyásoló tényező	Évfolyam	<i>t</i>	$\chi^2$	<i>p</i>
Nem	Kezdő	3,36		<b>0,001</b>
	Végzős	2,62		<b>0,010</b>
Szak	Kezdő	0,19		0,847
	Végzős	0,75		0,454
Lakóhely típusa	Kezdő		5,12	0,163
	Végzős		5,41	0,144
Középiskola típusa	Kezdő		0,55	0,757
	Végzős		0,03	0,981
Anyai iskolai végzettsége	Kezdő		5,43	0,245
	Végzős		4,76	0,446
Apol iskolai végzettsége	Kezdő		7,39	0,117
	Végzős		10,56	<b>0,032</b>

A 18. és 19. táblázat adatai alapján azt látjuk, hogy szignifikáns hatása a befolyásoló tényezők között a nemeknek, illetve a végzősök esetében az apai iskolai végzettségének van. A nemek tekintetében mindkét évfolyamon a lányok attitűdjé volt szignifikánsan magasabb szintű a fiúkhoz képest. A 18. táblázatban az is látható, hogy az attitűdszint mindkét nem esetében magasabb a végzősök körében a kezdőkhöz viszonyítva.

A lakóhely típusa bár nem bizonyult szignifikáns befolyásoló tényezőnek az attitűd esetében, mutat különbségeket. A kezdőknél a fővárosi és tanyasi hallgatók/hallgató (fővárosi hallgatók száma 2, tanyasi hallgató 1) attitűdszintje a legmagasabb, de kis létszámuk miatt nem korrekt az összehasonlításuk a többi lakóhely típusról érkező hallgatókkal. A kezdők esetében nagyvárosiak, kisvárosiak és falusi hallgatók attitűd átlagai sorrendben csökkenő értékeket mutatnak. A végzősök esetében fordított a sorrend, a faluból érkezők átlaga a legmagasabb.

A középiskola típusa sem volt szignifikáns hatással az attitűd szintjére egyik évfolyamon sem. A kezdők esetében a gimnáziumból és technikumból érkezők átlaga magasabb (közel azonos), amihez képest a szakképző iskolákból érkezők alacsonyabb átlagot értek el. A végzősök esetében a lakóhely hatásához hasonlóan szintén fordított a helyzet, a szakképző iskolák esetében figyelhető meg a legmagasabb átlag, míg ezt követi a gimnáziumokból és technikumból érkezők átlaga hasonló értékkel.

Az anya iskolai végzettsége ugyancsak nem volt szignifikáns az attitűdszintre. A kezdő évfolyamon a technikumot, illetve gimnáziumot végzett anyák hatása bizonyult a legnagyobbak. A végzőöknél csökkenő sorrendben az általános iskolát, szakmunkásképzőt, szakközépiskolát, gimnáziumot, majd a felsőoktatást végzett anyák gyerekeinek átlagai szerepeltek. Az apák esetében a végzőöknél láttunk szignifikáns hatást az attitűdre. Itt is a 8 osztályt végzett édesapák gyermekei mutatták a legmagasabb attitűdszintet. Ezt követte a gimnáziumot és szakközépiskolát, majd a szakmunkásképzőt és végül a felsőoktatást végzett apák gyermekeinek átlaga. Az apa és anya iskolai végzettségének hatását elemezve feltételezhető, hogy az a végzős hallgatók esetében már nem elsősorban a szülői iskolázottság befolyásának köszönhető, hanem a hallgatót ért felsőoktatásbeli és a társadalmi környezetből érkező hatásoknak.

A **H3a alhipotézis második része** így csak **részben igazolódott**, mivel a vizsgált hallgatók attitűdszintjére csupán a nemeknek, illetve a végzősök esetében az apa iskolai végzettségének volt kimutatható szignifikáns hatása.

A **H3b alhipotézis első része** szerint a kezdő és végzős tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének viselkedés, emóció és tudat összetevői közül mindkét évfolyamon a tudat szintje a legmagasabb (ld. Második vizsgálat 3.3.4. fejezet és 2.2.4. fejezet). Az alhipotézis igazolása céljából összehasonlítottuk az évfolyamokon belül és a két évfolyam között is

az attitűd három dimenziójának átlagát. Az évfolyamokon belüli eltérések szignifikanciájának vizsgálatára a Friedman-tesztet, míg az évfolyamok közötti különbségek mértékének megállapítására a Mann-Whitney-tesztet alkalmaztuk (20. táblázat).

**20. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd tudat, viselkedés és emóció dimenzióinak átlagai és azok eltérései a vizsgált évfolyamokon belül és azok között

	<i>M</i>			$\chi^2$	<i>p</i>
	Tudat	Viselkedés	Emóció		
<b>Kezdő évfolyam</b>	3,88	3,68	3,64	29,73	< <b>0,001</b>
<b>Végzős évfolyam</b>	4,12	3,78	3,87	41,47	< <b>0,001</b>
<i>Z</i>	-3,45	-1,04	-2,56		
<i>p</i>	<b>0,001</b>	0,298	<b>0,011</b>		

Az átlagok alapján megállapítható, hogy valamennyi dimenzió szintje jó ( $M > 3,50$ ). Mindkét évfolyamon megfigyelhető a tudat dimenzió szignifikánsan magasabb szintje a viselkedéshez és emócióhoz képest. Az évfolyamok közötti összehasonlítás tekintetében a végzősök szignifikánsan jobbak a tudat és emóció terén, és ez eredményezi azt is, hogy összességében az energiatudatosságra vonatkozó attitűdjük is jobb a kezdőkhöz képest. Ami viszont elgondolkodtató, hogy a viselkedés terén nincs javulás a végzősök javára.

Így a **H3b alhipotézis első része igazolódott**, a három dimenzió közül a tudat dimenzió a legerősebb. Ellenben az emóció és különösen a viselkedés dimenzió ettől elmaradva alacsonyabb átlagokat hozott, ami azt mutatja, hogy a meglévő fogalmi és definitív tudás kevésbé realizálódik a hallgatók energiatudatos magatartásában. Kérdés, hogy mi ennek az oka?

A **H3b alhipotézis második részének igazolása** a vizsgált hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdjéhez hasonlóan a nemeknek, a hallgatók

szakjának, lakóhelyük és korábbi középiskolájuk típusának, valamint az anya és apa iskolai végzettségének egyes területek szintjére gyakorolt hatás vizsgálatát igényelte.

A módszer az attitűd egészére vonatkozó elemzéshez volt hasonló. A nemek és szakok hatását a két évfolyam tudat, viselkedés és emóció dimenzióira a kétmintás T-próba segítségével, míg a lakóhely és középiskola típusának, valamint az anya és apa iskolai végzettségének befolyását a Kruskal-Wallis próbával végeztük (21. és 22. táblázat).

**21. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd tudat dimenziójának átlagai a vizsgált kezdő és végzős évfolyamokon a befolyásoló tényezők szerint

Befolyásoló tényező		<i>M</i>	
		Kezdő évfolyam	Végzős évfolyam
Nem	Nő	4,00	4,20
	Férfi	3,71	3,90
Szak	BTK	3,87	4,09
	TTK	3,88	4,14
Lakóhely típusa	Falu	3,74	4,24
	Kisváros	3,86	4,02
	Nagyváros	3,95	4,04
	Főváros	4,01	4,03
	Tanya	4,71	-
Középiskola típusa	Gimnázium	3,88	4,13
	Technikum	3,89	4,06
	Szakképző iskola	3,69	4,06
Anyai iskolai végzettsége	Kevesebb, mint 8 osztály	-	4,60
	8 osztály	3,56	3,88
	Szaktanárképző	3,71	4,24
	Szakközépiskola	3,90	4,08
	Gimnázium	4,00	4,17
	Felsőoktatás	3,87	4,05
Apolai iskolai végzettsége	8 osztály	3,36	4,66
	Szaktanárképző	3,81	4,04
	Szakközépiskola	3,95	4,28
	Gimnázium	3,94	4,23
	Felsőoktatás	3,91	3,88

**22. táblázat.** Befolyásoló tényezők hatása a vizsgált kezdő és végzős tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének tudat dimenziójára

Befolyásoló tényező	Évfolyam	<i>t</i>	$\chi^2$	<i>p</i>
Nem	Kezdő	3,53		<b>0,001</b>
	Végzős	3,16		<b>0,002</b>
Szak	Kezdő	0,13		0,893
	Végzős	0,53		0,597
Lakóhely típusa	Kezdő		3,42	0,330
	Végzős		3,21	0,360
Középiskola típusa	Kezdő		0,15	0,665
	Végzős		0,58	0,745
Anyai iskolai végzettsége	Kezdő		0,51	0,273
	Végzős		7,44	0,190
Ayi iskolai végzettsége	Kezdő		6,66	0,154
	Végzős		15,81	<b>0,003</b>

A 22. táblázat adatai alapján látható, hogy az energiatudatosságra vonatkozó attitűd **tudat dimenziójára** a kezdő és végzős évfolyam esetében is a nemek, míg a végzős hallgatók esetében az ayi iskolai végzettsége volt szignifikáns hatással. Ugyanez volt megfigyelhető az attitűd egészére vonatkozóan is, ami abból is következik, hogy a vizsgált hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdjében a legerősebb, meghatározó dimenzió a tudat dimenzió a vizsgált mintában.

A szakok esetében (bár nem szignifikánsan) is a végzős tanárjelöltek és mindkét évfolyamon a TTK-hoz tartozó hallgatók tudat átlagai voltak magasabbak. A lakóhely típusa tekintetében a tudat átlagok a kezdőknél a falu, kisváros, nagyváros, illetve főváros irányban növekedtek, de mint az attitűd értékelésnél is láttuk, a fővárosi (kezdőknél 2, végzősöknél 1) és a kezdő 1 tanyasi hallgató eredménye a kis létszám miatt nem mutat reális képet. A

végzős hallgatók átlagai a faluból érkező hallgatók esetében a legnagyobb, míg a többi három esetben alacsonyabbak, közel azonosak.

A középiskola hatását tekintve az átlag a korábban gimnáziumot végzettek esetében a legmagasabb, míg a technikumot és szakképző iskolát végezetteké alacsonyabb és megegyező. A végzős hallgatók átlagai itt is rendre meghaladták a kezdők átlagait.

Az anya iskolai végzettsége tekintetében azt láttuk, hogy a kezdőknél a legmagasabb átlagokat a gimnáziumot, majd szakközépiskolát és felsőoktatást végzett anyák gyerekei érték el, míg a végzősök esetében (ahol azon egy hallgató eredménye, akinek édesanyja kevesebb mint 8 osztályt végzett, elhanyagolható) a gimnáziumot és szakmunkásképzőt, majd a szakközépiskolát és felsőoktatást, továbbá az általános iskola 8 osztályát végzett hallgatók érték el csökkenő sorrendben.

Az apák iskolai végzettségének hatását nézve az anyák befolyásoló szerepéhez hasonló eredményt kaptunk azzal a különbséggel, hogy az első helyeken a gimnáziumok mellett a szakközépiskolát végzett apák hatása bizonyult a legerősebbnek. A kezdők esetében ugyancsak megfigyelhető, hogy nem a felsőfokú végzettséggel rendelkező apák hatása dominál a tudat átlagok tekintetében, hanem a középfokú végzettségüké. Valószínűsíthető, hogy ebben az esetben is igaz, hogy a végzős hallgatók eredményeit az apai hatás mellett más tényezők is meghatározták.

Minden befolyásoló tényező hatása mellett az volt megfigyelhető, hogy bár nem mindenhol szignifikánsan, de a végzős hallgatók magasabb átlagot produkáltak az energiatudatosságra vonatkozó tudat dimenzióban is.

Az energiatudatosságra vonatkozó **viselkedés dimenzió** befolyásoló hatások mentén kialakult szintjét is az attitűddel és tudat dimenzióval megegyező módszerrel végeztük.

**23. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd viselkedés dimenziójának átlagai a vizsgált kezdő és végzős évfolyamokon a befolyásoló tényezők szerint

Befolyásoló tényező		<i>M</i>	
		Kezdő évfolyam	Végzős évfolyam
Nem	Nő	3,83	3,87
	Férfi	3,45	3,53
Szak	BTK	3,70	3,75
	TTK	3,63	3,80
Lakóhely típusa	Falu	3,56	3,84
	Kisváros	3,70	3,89
	Nagyváros	3,72	3,63
	Főváros	3,70	3,47
	Tanya	4,02	-
Középiskola típusa	Gimnázium	3,67	3,78
	Technikum	3,67	3,79
	Szakképző iskola	3,77	3,66
Anyai iskolai végzettsége	Kevesebb, mint 8 osztály	-	4,34
	8 osztály	3,25	3,67
	Szaktanulmányi képző	3,37	3,98
	Szakközépiskola	3,73	3,76
	Gimnázium	3,87	3,74
	Felsőoktatás	3,67	3,73
Apolai iskolai végzettsége	8 osztály	3,37	4,41
	Szaktanulmányi képző	3,55	3,74
	Szakközépiskola	3,84	3,78
	Gimnázium	3,78	3,85
	Felsőoktatás	3,70	3,63

**24. táblázat.** Befolyásoló tényezők hatása a vizsgált kezdő és végzős tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének viselkedés dimenziójára

Befolyásoló tényező	Évfolyam	<i>t</i>	$\chi^2$	<i>p</i>
Nem	Kezdő	3,62		< <b>0,001</b>
	Végzős	2,99		<b>0,003</b>
Szak	Kezdő	0,64		0,523
	Végzős	3,75		0,709
Lakóhely típusa	Kezdő		1,47	0,689
	Végzős		5,13	0,146
Középiskola típusa	Kezdő		0,09	0,956
	Végzős		0,49	0,781
Anyai iskolai végzettsége	Kezdő		9,75	<b>0,045</b>
	Végzős		4,18	0,524
Apol iskolai végzettsége	Kezdő		6,09	0,192
	Végzős		5,77	0,217

Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd viselkedés dimenziója esetében a vizsgált befolyásoló tényezők hatását tekintve azt láttuk, hogy egyedül a nemek (mindkét évfolyamon) és a végzősök esetében az anyai iskolai végzettsége jelent szignifikáns hatást a viselkedés átlagokra. A nemek vonatkozásában ismételtelen a lányok fölénye volt kimutatható a kezdő és végzős évfolyamon is.

A szakok hatását vizsgálva (nem szignifikáns eltérés) a TTK-sok előnye a végzős évfolyamon volt jellemző, míg a kezdőknél a BTK-s tanárjelöltké. A lakóhely viszonylatában a kezdőknél a falusiak átlaga a legkisebb, amit a kisváros, nagyváros és főváros közel azonos átlagokkal követ. A legmagasabb átlaggal az az egy tanyáról érkezett hallgató szerepel, ami a többi nagyobb létszámú csoport mellett elhanyagolható eredmény. A végzősöknél csökkenő sorrendben a kisváros, falu, nagyváros és főváros a sorrend.

A középiskola hatását tekintve ugyanaz a tendencia jellemző mindkét évfolyamon. Legjobb átlagokat a gimnáziumban és technikumban érettségizettek érték el, amit kisebb átlagokkal a szakképző iskolát végzettek követtek.

Az anya iskolai végzettségének hatása a kezdőknél nem volt szignifikáns. Ettől függetlenül, növekvő sorrendben az általános iskola 8 osztályát, a szakmunkásképzőt, felsőoktatást, szakközépiskolát, gimnáziumot végzett anyák gyerekeinek átlagai jelentek meg. A végzősök esetében az egy nyolcnál kevesebb osztályt végzett anya gyermekének átlagát leszámítva, a szakmunkás anyák gyerekei mutatták a legnagyobb átlagot. Jellemző volt itt is a középiskolai hatás dominanciája az általános iskolát és felsőoktatást végzett anyák gyerekeinek ítéletalkotásához képest.

Az apák esetében az anyák iskolai végzettségének hatásához képest a kezdőknél a középiskola hatása meghatározó az általános iskolához és felsőoktatáshoz képest. A végzősöknél érdekes módon az általános iskolát végzett apák hatása volt a legerősebb, majd a középiskolát és végül a felsőoktatást végzetteké.

Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd dimenzióinak sorában az utolsó az emóció, melyet a tudat és viselkedés dimenziókhoz hasonlóan elemeztünk (25. és 26. táblázat).

**25. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd emóció dimenziójának átlagai a vizsgált kezdő és végzős évfolyamokon a befolyásoló tényezők szerint

Befolyásoló tényező		<i>M</i>	
		Kezdő évfolyam	Végzős évfolyam
Nem	Nő	3,72	3,90
	Férfi	3,54	3,78
Szak	BTK	3,64	3,80
	TTK	3,65	3,92
Lakóhely típusa	Falu	3,46	3,99
	Kisváros	3,65	4,00
	Nagyváros	3,73	3,65
	Főváros	3,77	4,00
	Tanya	4,28	-
Középiskola típusa	Gimnázium	3,67	3,82
	Technikum	3,53	3,87
	Szakképző iskola	3,53	4,33
Anyai iskolai végzettsége	Kevesebb, mint 8 osztály	-	4,56
	8 osztály	3,36	4,02
	Szaktanárképző	3,55	4,02
	Szakközépiskola	3,64	4,00
	Gimnázium	3,61	3,80
	Felsőoktatás	3,71	3,74
Apolai iskolai végzettsége	8 osztály	3,23	4,20
	Szaktanárképző	3,71	3,85
	Szakközépiskola	3,84	4,06
	Gimnázium	3,85	3,95
	Felsőoktatás	3,57	3,50

**26. táblázat.** Befolyásoló tényezők hatása a vizsgált kezdő és végzős tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének emóció dimenziójára

Befolyásoló tényező	Évfolyam	<i>t</i>	$\chi^2$	<i>p</i>
Nem	Kezdő	1,17		0,081
	Végzős	8,92		0,374
Szak	Kezdő	0,03		0,971
	Végzős	1,08		0,311
Lakóhely típusa	Kezdő		6,08	0,107
	Végzős		10,83	<b>0,013</b>
Középiskola típusa	Kezdő		1,53	0,465
	Végzős		2,19	0,203
Anyai iskolai végzettsége	Kezdő		2,11	0,714
	Végzős		6,20	0,287
Apol iskolai végzettsége	Kezdő		6,17	0,187
	Végzős		12,27	<b>0,015</b>

A 25. és 26. táblázat adatai alapján szignifikáns különbség a végzős tanárjelöltek esetében volt a lakóhely és az apa iskolai végzettsége szerinti átlagok között.

Ebben a dimenzióban a nemek szerepe sem volt döntő, ettől függetlenül a lányok itt is pozitívabban ítélték meg a kérdőív állításait. A szakok tekintetében ismét a TTK-s hallgatók fölénye volt megfigyelhető. A lakóhely szerepe a falu kisváros, nagyváros és főváros irányában növekvő átlagokban mutatkozott meg (az egy tanyasi hallgató átlaga itt is elhanyagolható). A végzősöknél a szignifikáns eltérés abból adódott, hogy a nagyvárosi hallgatók átlaga jelentősen kisebb volt a többi településtípusról érkező hallgatókhoz képest.

A középiskola hatását tekintve a gimnáziumból, majd azonos értékekkel a technikumból és szakképző iskolából érkező hallgatók átlagai voltak kimutathatók. A végzősök esetében a korábban szakképző iskolában tanult

hallgatók ítélték meg legpozitívabban a kérdőív állításait a másik két középiskola típushoz képest.

Az anya iskolai végzettségének hatása a kezdőknél növekvő átlagokat hozott az általános iskola 8 osztályát, a szakmunkásképzőt, szakközépiskolát, gimnáziumot, majd felsőoktatást végzett anyák gyerekei sorrendjében. A végzősöknél fordított volt a sorrend, legmagasabb átlag (az egy nyolcnál kevesebb osztályt végzett anya gyermekét kivéve) a 8 általános, a legkisebb a felsőoktatást végzett anyák hatásaként jelentkezett. Az apák hatásaként ismét a középiskolai végzettség volt a domináns a felsőfokú majd általános iskolai végzettséghez képest a kezdő tanárszakosok esetében. A végzősöknél ez csak annyiban volt más, hogy az 8 általánost végző apák gyerekei szignifikánsan magasabb átlagot produkáltak a többivel szemben és a legalacsonyabb átlagok a felsőoktatást végzett apák hatásaként születtek.

**A H3b alhipotézis második része részben igazolódott.** A vizsgált hallgatói populációban az alkalmazott energiatudatosságra vonatkozó kérdőív állításainak megítélése alapján szignifikáns hatást mindkét évfolyamon a nemek esetében két dimenzióban (tudat és viselkedés), az apák iskolai végzettsége szerint a végzős évfolyamon szintén kettőben (tudat és emóció), az anyák iskolai végzettsége alapján a kezdőknél a viselkedés és a lakóhely típusa szerint a végzős hallgatók emóciójában tudunk kimutatni. A szak és középiskola (ahol korábban tanultak és végeztek) szerepe sehol sem volt szignifikáns tényező.

Attól függetlenül, hogy nem volt szignifikáns különbség mindenhol a befolyásoló tényező hatása szerint, néhány jellemző tendencia jól kivehető a kapott adatokból. Így a nemek esetében a lányok minden dimenzióban felülmúlták a fiúk átlagait. A szakok esetében a TTK-sok fölénye volt megfigyelhető az egyes dimenziókban (és a teljes attitűdben is) a BTK-s tanárjelöltekhez képest. A lakóhely típusa tekintetében egyenlenségek voltak

megfigyelhetők, de a kisebb településen élők gyakrabban ítélték meg pozitívan a kérdőív állításait. A középiskola hatását nézve a gimnáziumi és technikumi végzettségűek szerepeltek magasabb átlagokkal. A szülők iskolai végzettsége esetében jellemző volt, hogy gyakran nem a felsőoktatást végzett szülők gyerekei ítélték meg legpozitívabban az állításokat. Inkább a középiskolai végzettség volt meghatározó. Érdekes eredmény az is, hogy az energiatudatos attitűd tekintetében időnként (attitűd, tudat és emóció) az apák iskolai végzettségének hatása jelentkezett erősebben.

A végzősök eredményeinek értelmezésekor fontos megemlíteni, hogy rájuk már a középiskola típusa, az anya és apa iskolai végzettsége a kezdőkhöz képest feltehetően kisebb hatással van, és az állítások megítélésekor erősebben jelentkezik az egyetemen szerzett tudás, valamint a felsőoktatásból és az azon kívülről érkező társadalmi hatások együttesének befolyása.

A **H3c alhipotézis** alapjául a második vizsgálat (3.3. fejezet, ami az energiatudatosságra vonatkozó fogalmi struktúrát vizsgálta) eredményei szolgáltak. Ezek szerint a végzős hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdjében már nagyobb hangsúlyt kap a politika, tudomány és a nevelés szerepe. Szélesebb körben és absztraktabb módon gondolkodnak az energiatudatosságot meghatározó tényezőkről. Így feltételeztük, hogy a mérésben használt attitűd kérdőív tudatra, viselkedésre és emócióra vonatkozó állításai kapcsán is pozitívabb hozzáállást mutatnak a hétköznapiakban kevesebbet hangoztatott, illetve autentikusabb energiatudatossági kérdésekben (pl. megújuló energiaforrás és felhasználása, energiatakarékosság a hétköznapiakban, stb.) a kezdő tanárjelöltekhez képest.

Ennek az összetett hipotézisnek az igazolására először megnéztük mindkét évfolyamon az egyes dimenziókhoz tartozó területek átlagait és azok különbségét. Az elemzést az évfolyamokon belül a Friedman-teszt, míg évfolyamok között a Mann-Whitney-teszt segítségével végeztük (27. táblázat).

**27. táblázat.** A vizsgált kezdő és végzős tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének dimenziókon belüli terület átlagai és azok eltérései

Dimenziók	Területek	M		Z	p
		Kezdő évfolyam	Végzős évfolyam		
Tudat	T1	3,97	4,21	-3,15	<b>0,002</b>
	T2	4,05	4,22	-2,31	<b>0,021</b>
	T3	3,60	3,92	-2,72	<b>0,006</b>
	$\chi^2$	30,61	4,23		
	p	<b>&lt; 0,001</b>	0,121		
Viselkedés	V1	4,00	4,15	-1,920	0,055
	V2	3,83	3,83	-0,424	0,671
	V3	3,20	3,38	-1,449	0,147
	$\chi^2$	103,45	63,79		
	p	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>		
Emóció	E1	4,18	4,44	-3,16	<b>0,002</b>
	E2	3,71	3,85	-1,51	0,130
	E3	3,04	3,31	-1,81	0,069
	$\chi^2$	151,41	101,32		
	p	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>		

T1: Energiatudatosság és gazdaság; T2: A környezet védelme tudatos energiafelhasználással; T3: Szülők szerepe az energiatudatosságra nevelésben; V1: Energiatudatos viselkedés a lakókörnyezetben; V2: Takarékoság az árammal; V3: Energiahatékonyság figyelembevétele; E1: Megújuló energia iránti elkötelezettség; E2: Törekvés az energiatudatos életmódra; E3: Érdeklődés a megújuló energiával foglalkozó politikai és civil kezdeményezések iránt

A vizsgált évfolyamokon belül a tudat dimenzió kivételével minden esetben szignifikáns eltérés volt tapasztalható az egyes területek átlagai között (27. táblázat). A kezdők esetében a tudat dimenzióban az „Energiatudatosság és gazdaság”, illetve „A környezet védelme tudatos energiafelhasználással” területek szignifikánsabban magasabb átlagokat értek el a szülők energiatudatosságra nevelésben betöltött szerepének megítéléséhez képest. A végzős évfolyamon belül a három tudat terület szintje között nem volt szignifikáns eltérés, ellenben mind a három területen jelentősen pozitívabb

attitűdöt mutattak kezdő társaikhoz képest. Ők már a szülők szerepének megítélésben is megfontoltabban és pozitívabban nyilatkoztak.

A viselkedés dimenzió területei is szignifikáns eltérést mutattak mindkét évfolyamon belül. Teljes a hasonlatosság az évfolyamok között is, mivel mindkét esetben az autentikusság fokozatait követve első helyen az „Energiatudatos viselkedés a lakókörnyezetben”, második helyen a „Takarékosság az árammal” míg legkisebb átlaggal az „Energiahatékonyság figyelembevétele” területek szerepeltek. Úgy tűnik, hogy a fogalmi struktúrát elemző második vizsgálat eredményei itt is visszaköszönnek, miszerint nem biztos, hogy az energiahatékonyság fogalmával a hallgatók tisztában vannak. A két évfolyam közötti hasonlatosság a kérdőív viselkedés területeit érintő állításainak megítélésében abban is megmutatkozik, hogy egyik terület esetében sem volt szignifikáns különbség a két évfolyam átlagai között.

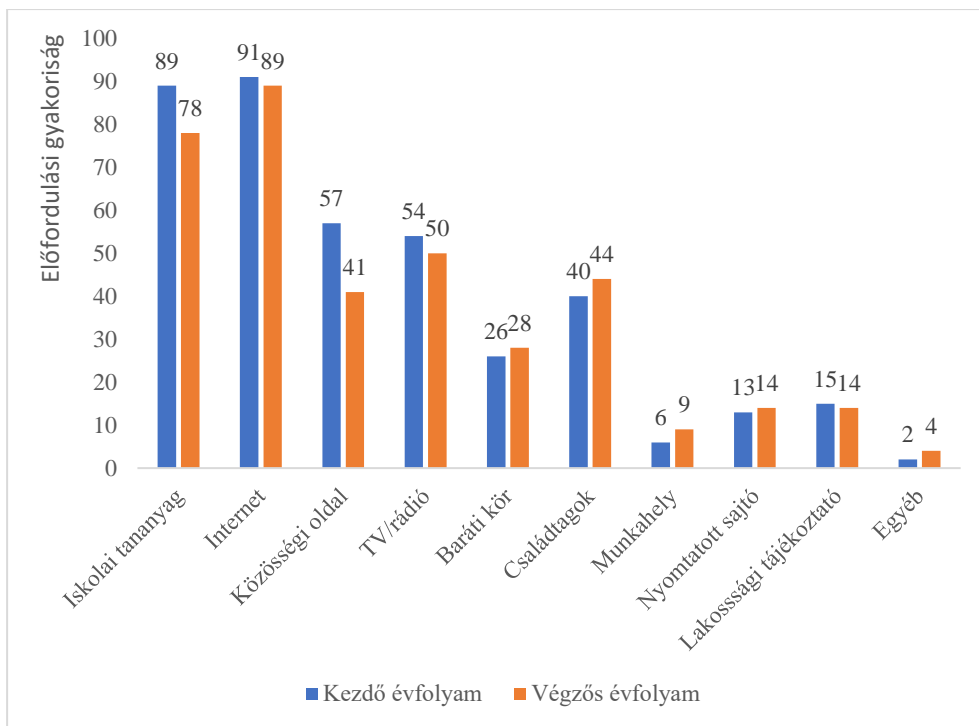
Az emóció dimenzióra is igaz, ami a viselkedés esetében is megfigyelhető volt. Mindkét évfolyamon belül szignifikáns eltérés van az egyes területek átlagai között. Az átlagok csökkenő sorrendjében a legpozitívabban a „Megújuló energia iránti elkötelezettség” majd a „Törekvés az energiatudatos életmódra” és végül a „Érdeklődés a megújuló energiával foglalkozó politikai és civil kezdeményezések iránt” területek állításait ítélték meg. A két évfolyam között csak a „Megújuló energia iránti elkötelezettség” terület átlaga volt szignifikánsan magasabb a végzős évfolyamon a kezdő tanárszakos hallgatók átlagához képest.

**A H3c alhipotézis annyiban igazolódott,** hogy a végzős hallgatók valóban pozitívabban ítélték meg az energiatudatosságra vonatkozó állítások közül az energiatudatosság kialakításában a politikai, nevelési és gazdasági tényezők szerepét valamennyi vizsgált területen, de szignifikánsan csak a tudat esetében. Így ez az eredmény altámasztja a fogalmi struktúra elemzését bemutató második vizsgálat megállapítását, miszerint a végzősök az

energiatudatosság terén már jobban látják annak politikai, gazdasági, oktatási és tudományos vonatkozásait is. Mivel azonban az eltérés a két évfolyam között nem volt minden területen szignifikáns, itt további vizsgálatok szükségesek. Ugyanis fontos kérdés például az, hogy milyen az oktatás szerepének megítélése az energiatudatosságra nevelésben az egyetemet végzett tanárjelöltek szerint. Ha nem megfelelő, akkor ez az egyetemi képzés tartalmi és módszertani átgondolását és a szükséges lépések megtételét igényli.

A **H3d alhipotézis** kapcsán azt feltételeztük, hogy a vizsgált tanárjelöltek körében az energiatudatosságra vonatkozó attitűd és annak dimenzió szintjei jelentősen befolyásoltak azon információforrások és tanítási-tanulási módszerek által, ahonnan és amelyekkel az energiatudatosságra vonatkozó, attitűdformáló ismereteiket szerzik.

Az alhipotézis igazolására a leíró statisztikát és az SPSS 26.0 többváltozós lineáris regresszió programját használtuk. Első lépésként megnéztük a kezdő és végzős évfolyamon is, hogy az általunk feltüntetett információforrások és tanítási-tanulási módszerek (ld. 1. sz. Melléklet) közül melyiket milyen gyakorisággal jelölték meg a hallgatók (8., 9. és 10. ábra).



**1. ábra.** Az energiatudatosságra vonatkozó ismeretekkel és attitűddel kapcsolatos információk forrásai és előfordulási gyakoriságuk (%) a kezdő (N = 111) és végzős (N = 161) évfolyamon

Az 8. ábra alapján megállapítható, hogy az egyes **információforrások** előfordulási gyakorisága mindkét évfolyamon hasonló. Leggyakrabban az iskolai tananyagot, az internetet, a közösségi oldalakat, a televíziót és rádiót, valamint a családot jelölték meg információforrásként. A másik nagy csoport ettől lemaradva a baráti kör, a munkahely, a nyomtatott sajtó, a lakossági tájékoztató és az egyéb kategóriák. Vagyis a médiából, illetve az internetről származó információk meghatározóak számukra az energiatudatosságra vonatkozó ismeretszerzési folyamatban. Legalább annyira, amennyire fontos nekik az iskola szerepe is. Az, hogy honnan és mennyi információt kapnak a vizsgált hallgatók az energiatudatosságra vonatkozóan, nem jelenti azt, hogy az általuk leggyakoribbnak tartott információforrások egyben a leghatékonyabbak és legmeghatározóbbak is az energiatudatosság magasabb

szintjének elérésében. Így a továbbiakban regresszióanalízissel kerestük azokat az információforrásokat, amelyek a leginkább magyarázzák a feltüntetett források (ld. 1. sz. Melléklet) közül a vizsgált kezdő és végzős tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének és dimenzióinak szintjét.

**28. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd és dimenzióinak magyarázó változói az információforrások tekintetében a többváltozós lineáris regresszió értékei alapján

Attitűd és dimenziói	Évfolyam	Információforrás	R	R <sup>2</sup>	B	F/p	t/p
Attitűd	kezdő	iskolai tananyag	0,325	0,106	0,285	2,77/0,040	2,11/0,036
		közösségi oldal			0,197		2,27/0,024
		család			0,178		1,99/0,048
	végzős	iskolai tananyag	0,239	0,057	0,239	3,27/0,042	2,00/0,047
Tudat	kezdő	iskolai tananyag	0,216	0,047	0,259	3,86/0,023	1,97/0,050
		lakossági tájékoztató			0,235		2,02/0,044
	végzős	iskolai tananyag	0,277	0,077	0,209	2,96/0,036	2,01/0,047
Viselkedés	kezdő	TV/rádió	0,363	0,125	0,333	5,54/< 0,001	3,39/0,001
		közösségi oldal			0,279		2,76/0,006
	végzős	iskolai tananyag	0,333	0,111	0,325	4,45/0,005	2,560/0,012
		internet			0,382		2,350/0,021
Emóció	kezdő	család	0,324	0,105	0,260	3,64/0,004	2,58/0,011
		közösségi oldal			0,226		2,24/0,026
	végzős	egyéb	0,289	0,099	0,671	3,49/0,018	2,26/0,025

Külön vizsgáltuk mindkét évfolyamon az energiatudatosságra vonatkozó attitűd és dimenzió (tudat, viselkedés, emóció) szintjeit magyarázó változókat (információforrások). Az optimális modellekig minden esetben az SPSS 26.0 program Regression, Backward opciójával jutottunk el. A szóródás magyarázatára utaló R<sup>2</sup> és annak szignifikancia értékei (p minden esetben < 0,050) valamint a modell megfelelőségét mutató F és az ehhez tartozó

szignifikancia értékek ( $p$  minden esetben  $< 0,050$ ) alapján a választott elemzési módszer megbízhatónak bizonyult (28. táblázat).

A vizsgált kezdő tanárszakos évfolyamon az energiatudatosságra vonatkozó attitűd esetében legnagyobb magyarázó ereje az iskolai tananyagnak volt. A tudat dimenzió értékei a kezdőknél ugyancsak az iskolai tananyaggal, a viselkedésük a televízió és rádió, míg az emóció dimenzió átlagai a családi változókkal voltak leginkább magyarázhatók. Ezen kívül meghatározó szerepe volt még a vizsgált attitűd és dimenziók tekintetében a közösségi oldalról és a lakossági tájékoztatókból származó információknak is. Érdekes eredmény, hogy az attitűd viselkedés és emóció dimenziójában nem szerepel magyarázó változóként az iskolai tananyag. Ez összhangban van azzal az eredménnyel, amit például az első, tankönyvelemzést bemutató vizsgálatunkban is láttunk. Eszerint a vizsgált természettudományos tankönyvek energiatudatosságra neveléshez köthető tartalmi, didaktikai és formai elemei nagyrészt a tudat dimenziót formáló definitív fogalmi tudás kialakítására összpontosítanak és kevés a szemlélet, viselkedésformáló, valamint emócióra ható tankönyvi részlet.

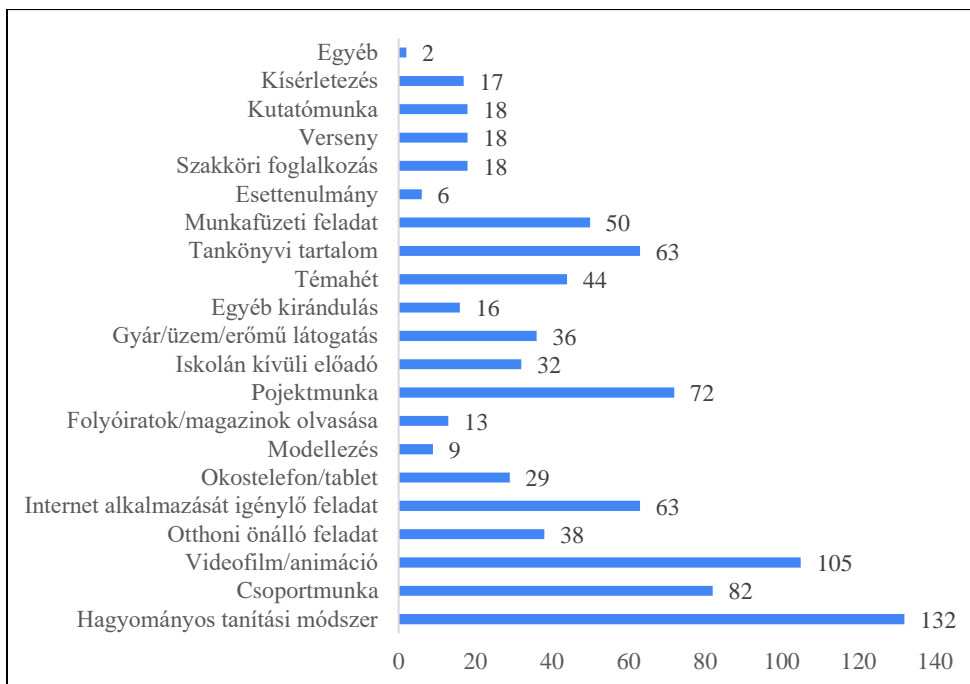
A kezdő tanárszakosok esetében az attitűd egészét nézve, beleértve a dimenziókat is, elmondható, hogy a vizsgált hallgatók véleménye szerint az iskolai tananyag leginkább a fogalmi tudásuk kialakításában meghatározó, de a szemlélet, viselkedés és emóció tekintetében nagyobb szerepe van az iskolán kívüli hatásoknak, így a családnak és több esetben a médiának és az internetes forrásoknak, közösségi oldalaknak.

A végzősöket vizsgálva, úgy az attitűd és dimenziói esetében is a legtöbbször az iskolai tananyag magyarázó szerepével találkozunk. Ez esetükben már az egyetemi oktatás energiatudatosságra vonatkozó ismeretátadását és szemléletformáló tevékenységét jelenti. Ellenben az emóció dimenzióban szereplő egyéb kategória, mint forrás kiugróan magas előrejelző

értékkel ( $B = 0,671$ ) rendelkezik, ami arról tájékoztat bennünket, hogy az egyetemi oktatásnak fontos szerepe van az energiatudatosságra nevelésben, de az energiatudatos döntéseiket, viselkedésüket sok más, oktatáson túli, egyetemről és azon kívülről érkező hatásegüttes alakítja ki. Náluk is lényeges tehát, hogy mit kapnak, hallanak, milyen példákat látnak szűkebb és tágabb környezetükben. Ezért az iskolán kívül a társadalom, a gazdaság és politika felelőssége is nagy abban, hogy mit közvetít a felnövekvő nemzedék felé, milyen lépéseket tesz egy energiatudatos társadalom kialakítása érdekében.

Az általunk feltüntetett információforrások (ld. 1.sz. Melléklet) közül a vizsgált populációra nézve az energiatudatosságra vonatkozó attitűd és dimenziói értékeit az iskolai tananyag, család, internet, közösségi oldal, televízió és rádió, lakossági tájékoztató és az egyéb változók magyarázták. Nem volt magyarázó változó egyik évfolyamon sem a baráti kör, a nyomtatott sajtó, és a munkahely.

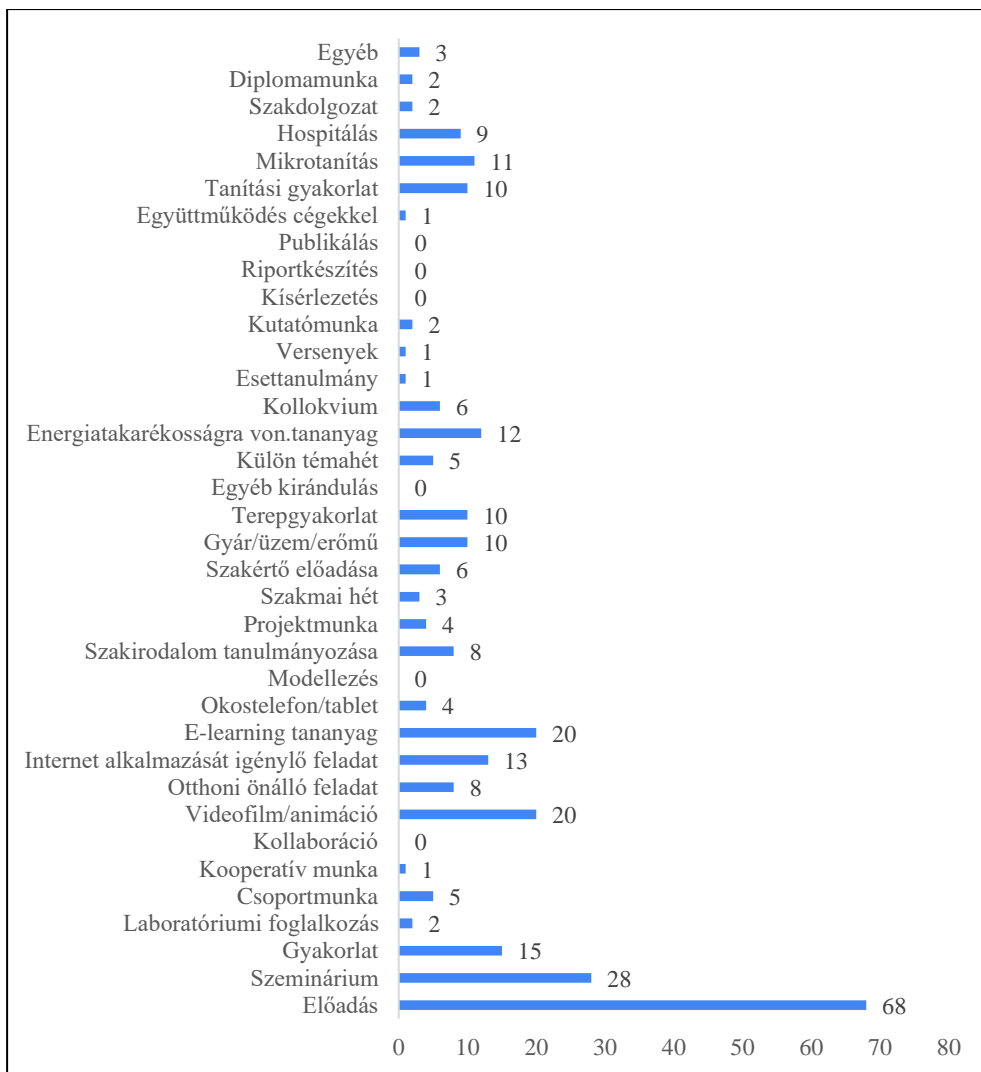
A H3d alhipotézis második részének igazolására az információforrások szerepe után azt vizsgáltuk, hogy hogyan magyarázzák az energiatudatosságra vonatkozó attitűd és dimenziói értékeit (átlagait) a rájuk vonatkozó **tanítási-tanulási módszerek**. Az elemzés módszere az információforrásokhoz hasonló volt. Elsőként itt is megnéztük, hogy a vizsgált hallgatók milyen gyakorisággal választották azokat a tanítási-tanulási módszereket (ld. 1.sz. Melléklet), amelyekkel az energiatudatosságra vonatkozó tudásukat szerezték és amely révén energiatudatos attitűdjük formálódott (9. ábra).



**2. ábra.** Az energiatudatosságra vonatkozó ismeretekkel és attitűddel kapcsolatos tanítási-tanulási módszerek és előfordulási gyakoriságuk (számuk) a kezdő (N = 161) évfolyamon

A vizsgált kezdő tanárszakos hallgatók leggyakoribb tanítási-tanulási módszerek, a hagyományos, frontális szervezési módban történő módszert, a video és csoportmunka alkalmazását, a projekt munkát, a tankönyvi feladatokat, az internet alkalmazásokat, és a munkafüzet feladatok szerepét jelölték meg. Többen, mintegy 44 hallgató nyilatkozott arról, hogy a témáról témahét keretében tanultak. Megjelentek tehát a környezeti nevelésben fontos, aktív tanulói tevékenységet igénylő módszerek, de a nagyobb fokú önálló munkát és problémamegoldást és döntési készséget fejlesztő módszerek (kutatás, kísérletezés, modellezés, választási gyakorisága kevés volt, mint ahogy a meggyőző gyár és üzemlátogatásoké és előadásoké is. Ennek oka sajnos a közoktatás jelenlegi szisztémájában keresendő. A túlméretezett követelményrendszer, a természettudományos tantárgyak tanítására (mivel ennek keretében történik túlnyomórészt a környezeti nevelés is) fordítható kis

óraszám sokszor lehetlenné teszik az alkalmazásszintű, a képességfejlesztést előtérbe helyező tanítást és tanulást.



**3. ábra.** Az energiatudatosságra vonatkozó ismeretekkel és attitűddel kapcsolatos tanítási-tanulási módszerek és előfordulási gyakoriságuk (számuk) a végzős (N = 111) évfolyamon

Míg a kezdő hallgatók esetében a tanítási-tanulási módszerek felsorolásakor még csak a közoktatási módszerekre tudtunk hivatkozni, a végzős évfolyam vonatkozásában a felsorolt tanítási és tanulási módszerek között már megjelentek az egyetemi oktatás módszerei is (10. ábra, 1. sz. Melléklet). A vizsgált végzős tanárszakosok szerint legtöbb alkalommal előadások keretében hallottak az energiatudatosságra vonatkozó ismeretekről.

Nagy gyakorisággal mondták azt, hogy a témával szemináriumokon, gyakorlatokon, videofilmek, E-learning tananyag, vagy internet alkalmazásként találkoztak. Ugyancsak többen jelölték meg a kifejezetten energiatudatossággal, ezen belül energiatakarékossággal foglalkozó tananyag szerepét a terepgyakorlatok és üzemlátogatások jelentőségével egyetemben. Lényeges dolog, hogy a téma tanítása és nevelési feladatai előjöttek a tanári felkészítésben fontos mikrotanításokban, hospitálásban és a tanítási gyakorlatokon is. Valószínű, hogy a hallgatók érzik a feladat fontosságát és lépéseket tesznek iskolai tanítási gyakorlataik során az energiatudatosságra nevelés terén. Ami viszont a végzősök esetében is nyilvánvaló, az az alkalmazásképes tudást és attitűdöt formáló tanítási és tanulási módszerek hiánya az egyetemi oktatásban is.

Azt, hogy a tanítási-tanulási módszerek közül melyek magyarázzák szignifikánsan az energiatudatosságra vonatkozó attitűd és dimenzióinak értékeit, mindkét évfolyamon külön vizsgáltuk a többváltozós lineáris regresszióanalízis segítségével.

**29. táblázat.** Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd és dimenzióinak magyarázó változói a tanítási-tanulási módszerek tekintetében a többváltozós lineáris regresszió értékei alapján

Attitűd és dimenziói	Év-folyam	Információforrás	R	R <sup>2</sup>	B	F/p	t/p
Attitűd	kezdő	iskolán kívüli előadás	0,163	0,032	0,205	4,34/ <b>0,039</b>	1,75/ <b>0,042</b>
	végzős	kooperatív munka	0,443	0,196	0,943	3,58/ <b>0,002</b>	2,08/ <b>0,040</b>
		okostelefon, tablet			1,117		2,47/ <b>0,015</b>
Tudat	kezdő	iskolán kívüli előadás	0,161	0,026	0,213	4,21/ <b>0,042</b>	1,81/ <b>0,047</b>
	végzős	okostelefon, tablet	0,382	0,146	0,892	2,51/ <b>0,020</b>	1,96/ <b>0,050</b>
Viselkedés	kezdő	iskolán kívüli előadás	0,224	0,050	0,270	4,18/ <b>0,017</b>	1,930/ <b>0,050</b>
		egyéb kirándulás			0,348		1,87/ <b>0,049</b>
	végzős	okostelefon, tablet	0,410	0,175	1,30	3,11/ <b>0,005</b>	2,34/ <b>0,021</b>
Emóció	kezdő	folyóirat olvasás	0,167	0,028	0,430	4,54/ <b>0,035</b>	2,10/ <b>0,037</b>
	végzős	kooperatív munka	0,460	0,211	1,251	4,64/ <b>&lt; 0,001</b>	2,19/ <b>0,031</b>
		E-learning tananyag			0,382		2,32/ <b>0,028</b>
okostelefon, tablet		1,189			2,08/ <b>0,040</b>		

Az SPSS 26.0 Regression, Backward opciója szerint a kezdők esetében az attitűd, valamint a tudat és viselkedés dimenziókban magyarázó változó az iskolán kívüli előadás. Ezen kívül náluk még az egyéb kirándulás volt szignifikáns módszer a viselkedés, továbbá a folyóiratolvasás az emóció alakításában. Az iskolai tanítási órákon és azokon kívüli módszerek nem voltak szignifikáns magyarázó változók. Ez azt sugallja, hogy az iskolai energiatudatosságra nevelés nem hagyott nagy emlényomokat a vizsgált hallgatókban. Ismét csak arra tudunk utalni, ami a tankönyvkutatás során kiderült, hogy a vizsgált tankönyvek is inkább definitív, passzív tudás átadásra törekszenek, hiányoznak az aktivitást igénylő feladatok és tanulási módszerek.

A végzősöknél minden esetben az okos telefon és kooperatív munka magyarázta leginkább az attitűd és dimenzióinak átlagait. Az emóció

dimenzióban szignifikáns magyarázó változó volt az E-learning tananyag is. Azaz itt is azok alkottak pozitívabb ítéleteket az egyes állítások kapcsán, akik aktívan foglalkoztak az energiatudatosság kérdésével. Elgondolkodtató az egyetemi oktatás módszertani változtatásainak szükségessége tekintetében. Ma már a felsőoktatásban sem kerülhető meg az interaktív módszerek hangsúlyosabb alkalmazása (még az előadásokon sem).

A **H3d alhipotézis annyiban igazolódott**, hogy a vizsgált hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének és dimenzióinak szintjét jelentősen befolyásolják az iskolai tananyagból származó, az elektronikus úton és a médiából szerzett, valamint a családból érkező információk, mint ahogy jelentős befolyással bírnak az iskolán kívüli hatások is. A tanítási-tanulási módszerek esetében a hallgatók véleménye alapján nem az iskolán belüli módszerek (leginkább az önálló tanulói tevékenységet igénylők) hatása volt döntő, ami elgondolkodtató az oktatás energiatudatosságra nevelésben betöltött szerepének hatékonyságát illetően.

Ez a vizsgálat is rámutat arra, hogy a hazai oktatásunk mind tartalmában mind módszereiben megérett egy jelentős változásra, beleértve a tanulói önálló tevékenység fokozását a tanulási folyamatban, ami nélkül az alkalmazásképes tudás kialakítása nagyon nehéz feladat lesz.

### **3.4.5. Diskusszió és konklúziók**

A kutatás harmadik vizsgálata a mintánkban szereplő tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdjének jellemzőit mérte és elemezte. A vizsgálat kiindulási alapját azok a nemzetközi kutatások képezték, amelyek a tanárjelöltek attitűdjét különböző nézőpontból vizsgálták (ld. 2.2.4. alfejezet). Ezek a vizsgálatok többségében arról számoltak be, hogy a tanárjelöltek energiatudata és attitűdje között nagy szakadék van (a megújuló

energiaforrásokról és felhasználásukról szerzett ismereteik nem kielégítőek, ellenben attitűdjük jó). A pozitív attitűd azonban nem realizálódik az energiatudatos viselkedésben és emóciókban. Az is nyilvánvalóvá vált ezen kutatásokból, hogy az energiatudatosságra vonatkozó attitűd egy sokfaktoros rendszer, amelynek szintjét iskolai és iskolán kívüli tényezők egyaránt befolyásolják.

Ezen alapgondolatokból kiindulva állítottuk fel a vizsgálat **hipotézisét (H3)**, amely a vizsgálatunkban szereplő tanárszakosok energiatudatosságára vonatkozó attitűdjének jó szintjét feltételezte. Az attitűd dimenziói közül a tudat dimenzióról gondoltuk azt, hogy magasabb szintet ér el a viselkedéshez és emócióhoz képest. Továbbá azt is feltételeztük, hogy az energiatudatosságra vonatkozó attitűd és dimenzióinak szintje több befolyásoló tényező (nem, szak, lakóhely és középiskola típusa, anya és apa iskolai végzettsége, információforrások és tanítási-tanulási módszerek) által meghatározott.

Az egyes alhipotézisek igazolása által beláttuk, hogy a vizsgált hallgatók attitűdje (évfolyamtól függetlenül) valóban jó szintet ér el, és a dimenziók közül a hallgatók energiatudata a legerősebb az energiatudatos viselkedéshez és emócióhoz képest. Az egyes dimenziók mélyebb elemzése rávilágított arra, hogy az attitűd tudat dimenziójában és az emóció megújuló energia iránti elkötelezettség területén a végzős hallgatók már politikai, gazdasági és oktatási szempontból is magasabb szinten értékelik az energiakérdést és fenntarthatósági problémáit. Mivel azonban ez a végzős hallgatókat érintő főlény a vizsgált kilenc területből csak négyre volt igaz, nem lehetünk elégedettek azzal, ahogyan hallgatóink például az oktatás szerepéről vélekednek az energiatudatosságra nevelés terén. Erről az egyetemen a pedagógiai, szakmódszertani és a szakmai kurzusokon sokkal többet kell beszélni, tanulni. Meg kell nekik mutatni az energiatudatosságra nevelés jó gyakorlatait hazai és nemzetközi példákon keresztül.

A befolyásoló tényezők közül a nemnek volt jelentősebb hatása és az emóció dimenzió kivételével minden dimenzióban és az attitűd egészére nézve is a lányok szignifikáns előnye volt jellemző. Ez feltételezhetően a nők gondoskodóbb és felelősségteljesebb magatartásának és problémakezelésének köszönhető, ami a fenntarthatósági kérdésekben is megnyilvánul (Martins et al., 2021).

A másik többször szignifikáns tényező az apa iskolai végzettsége volt (végzős hallgatóknál az attitűdben, valamint a tudat és emóció dimenziókban), ami a középiskolát végzett apák hatásának dominanciáját mutatta. Az anya hatása csak a viselkedés dimenzióban a végzős hallgatók esetében volt megfigyelhető, szintén a középiskolát végzett anyák dominanciájával.

A vizsgált befolyásoló tényezők szerinti átlagokat nézve, ahol nem volt szignifikáns különbség a kezdő és végzős évfolyam hallgatóinak átlagai között, ott is megfigyelhető volt a végzős évfolyamok fölénye a kezdőkkel szemben, illetve a TTK-s hallgatók előnye a BTK-s hallgatókkal szemben. A végzős hallgatók magasabb átlagaiban azonban nem biztos, hogy csak ezen tényezők hatása érvényesült. Ennek pontosítása további vizsgálatokat igényel. A TTK-s előnyben szerepe lehet a célzott fenntarthatóságra vonatkozó tárgyak nagyobb arányának, de a természettudományos gondolkodásmódnak is. Ennek kiderítése is további kutatás tárgyát képezi.

Azt mondhatjuk tehát, hogy a vizsgálatban szereplő hallgatók attitűd és dimenziói szintjére az általunk vizsgált befolyásoló tényezők csak részben voltak hatással és nyilvánvaló, hogy más befolyásoló tényező hatását is vizsgálni kell.

Amit megnéztünk, az az energiatudatosságra vonatkozó ismeretek forrásának és a tanítási-tanulási módszereknek a hatása az attitűd és dimenziószintekre. Általában elmondható, hogy az iskolai tananyag magyarázó tényező volt ebben az összefüggésrendszerben csakúgy, mint a

média, az internet és közösségi oldalak, valamint az okos eszközök meghatározó szerepe. A módszerek tekintetében azonban egyértelmű volt az iskolán kívüli tanítási-tanulási módszerek domináns magyarázó ereje, ami az iskolában történő energiatudatosságra nevelés módszertani hiányosságait sejteti.

**A H3 hipotézis attitűdszintre és a dimenziók szintjének különbségeire vonatkozóan igazolódott, ellenben a befolyásoló tényezők szerepe csak részben.**

A teendők tehát az oktatás különböző szintjein az energiatudatos attitűd kialakításában az, hogy a leíró, fogalmakra összpontosító definitív ismeretátadás mellett odafigyeljünk a szemlélet és viselkedésformáló attitűdelemek nagyobb arányú beemelésére az oktatásban és ehhez találjuk meg az alkalmazásképes tudás kialakítását szolgáló tanulóközpontú tanítási és tanulási módszereket.

## 4. Összegzés

Gyorsuló, fejlődő életünk egyértelmű velejárója a szükségleteink megnövekedése, mely fedezéséhez elengedhetetlen a megújuló energiaforrásokra való átállás. Az átálláshoz fontos az energiatudatosság, aminek elmélyítéséhez az oktatás hatékony segítséget nyújthat. Az oktatás fontos szereplői a pedagógusok, akik közvetlen kapcsolatban állnak a tanulókkal, tőlük kapják az ismereteket, a mintát személyiségük fejlődéséhez. Ezért nagyon fontos, hogy egy tanár milyen szakmai, pedagógiai, pszichológiai és módszertani felkészültséggel rendelkezik. Nincs ez másképp akkor sem, amikor a tanulókat energiatudatossá kell nevelni. Kutatásunk indítéka ezért az volt, hogy felmérjük, a jövő nemzedékének tanárai rendelkeznek-e a megfelelő tudással és attitűddel az energiatudatosság vonatkozásában.

Számos nemzetközi és hazai egyezmény hangsúlyozza a megújuló energiaforrásokra történő átállást, a környezettudatos magatartást, a fenntarthatóság elérését. Célt csak akkor és úgy érhetünk el, ha a lakosság tudatába is bekerülnek ezen elemek, ismeretek, amely már a gyermekkortól kezdődően megjeleníthető és az oktatás minden lépcsőjén beintegrálható a gyerekek tudásába. Biztos eredmény biztos tanári attitűddel és tudással érhető el, ehhez fel kell mérni, hogy a tanárok mennyire tudatosak és jártasak a témában.

Az oktatásban minden tantárgy esetében elvárható az energiatudatosságra nevelés. A felelős környezettudatos magatartás minden tantárgy fő alapelvei és céljai közt ott szerepel. A Nemzeti alaptanterv (2012, 2020) meghatározza az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak körét (megújuló energia, energiatakarékosság, fűtés, erőmű, tudatos energiafelhasználás, energiaválság, energiahatékonyság és energiafogyasztás),

de célzottan a természettudományos tárgyakba integrálva jeleníti meg azokat elsajátítandó követelményrendszerként.

Az iskolákban az ismeretek közvetítői elsősorban a tankönyvek. Ezekre támaszkodhatnak a tanárok és a diákok is, nemcsak az energiatudatosság, hanem bármely alapvető tény közlése és tanulása során. A tankönyvek energiatudatosságra nevelési tartalma döntő fontosságú abban, mennyire sikerül elsajátítaniuk a diákoknak ezen fogalmakat és mennyire tudják beépíteni azt saját viselkedésrendszerükbe. Ehhez nagyon fontos, hogy ismerjük az eddigi tankönyvelemzésekkel kapcsolatos kutatásokat, azok módszerét, eredményét és bővítsük ezek tárházát saját magyarországi kutatásokkal, a már kidolgozott eljárásokat felhasználva.

Nemzetközi viszonylatban vannak olyan kutatások, melyek felmérték már az általános és középiskolás diákok energiatudatosságát. Ezek különféle módszerekkel zajlottak és az eredmények is változatosak. A legtöbb ilyen irányú kutatás azzal az eredménnyel zárult, hogy ha van is az energiatudatosságra vonatkozó, megfelelő fogalmi tudásuk a diákoknak, az attitűd nem megfelelő szintű. Néhány kutatás azt is feltárta, hogy a megújuló energiák ismerete sem teljes, hiszen bizonyos energiaforrásokat tévesen gondolnak megújulónak. Értelemszerű következtetésként vonható le tehát, hogy foglalkozni kell a témával és megpróbálni minél inkább beintegrálni az oktatásba az attitűd formálását és az ismeretek mélyebb elsajátítását.

Ezen megállapítás azért is állja meg helyét, mert a felnőtt magyar lakosság körében végzett kutatások is mindinkább arra világítottak rá, hogy a lakosság nagy része nem rendelkezik megfelelő környezettudattal, vagy ha rendelkezik is, a megvalósításra vonatkozó válaszokban ez nem tükröződik. Mindezek miatt is fontosnak tartjuk az energiatudatosság szélesebb körű vizsgálatát a tanár szakosok körében, hiszen ők azok, akik tanítják a felnövekvő nemzedékeket és formálják őket minden téren. A pedagógusokkal

kapcsolatos kutatások is hasonlóan az előzőekhez, azt mutatják, hogy ugyan rendelkeznek a tanár szakos hallgatók és gyakorló pedagógusok is megfelelő tudással, hiszen találkoztak ezekkel a tanulmányaik során, illetve egyes tantárgyak esetében a tanításban is alkalmazzák ezeket a fogalmakat, mégis kevés az attitűd elem, vagy hiányzik a cselekvés fázisa.

A 21. századi pedagógusnak az ismeretszintű tudás átadásán kívül nagyon fontos feladata az attitűd formálása és kialakítása is. A ma fennálló energiakrízis mindinkább égetőbbé teszi a kérdést, hogy a fenntarthatóság érdekében hogyan tudunk még inkább energiatudatosnak lenni. Számos fent említett kutatás is rávilágított, hogy ebben fontos szerepe van az oktatási rendszernek. Ezért kutatásunk fő céljai közé tartozott felmérni a tanárszakos hallgatók ismereteit, fogalmi struktúráját az energiatudatosságra vonatkozóan, valamint vizsgálni a hozzáállásukat, attitűdrendszerüket. Ezen vizsgálatok eredményei alapján igyekszünk javaslatokat tenni a későbbiekre vonatkozóan, hogyan lehetne sikeresebb a tanár szakos hallgatók energiatudatosságra nevelése a felsőoktatásban.

A kutatásunkban három fő vizsgálatot végeztünk el. Az első a közoktatásban használt természettudományos tankönyvek energiatudatosságra vonatkozó tartalmának mélyreható vizsgálata, vagyis a tankönyvelemzés. 2018 és 2021 közt a Köznevelési Tankönyvjegyzékben szereplő tankönyveket elemeztük a konstruktív multidiszciplináris tankönyvértékelési modell segítségével, kiterjesztve kutatásunkat a tartalmi, pedagógiai és strukturális dimenziókra. Második vizsgálatunkban szóasszociációs módszerrel mértük fel Magyarország Észak-keleti régiójában három tanárképző intézmény kezdő és végzős tanár szakos hallgatóinak energiatudatosságát. Utolsó vizsgálatunkban az attitűdrendszert vizsgáltuk a hallgatók körében kérdőíves módszerrel, melyben kitértünk az attitűd három fő összetevőjére és azok közti

összefüggésekre, továbbá elemeztük azok néhány háttértényező általi meghatározottságát is.

Első vizsgálatunk fő hipotézise az volt, hogy a vizsgált általános-, és középiskolai természettudományos tankönyvekben a megújuló energia fogalom az, ami legnagyobb mértékben megjelenik és az ezzel kapcsolatos tudás inkább definitív jellegű. Továbbá feltételeztük, hogy az adott tankönyvek az energiatudatosságra vonatkozó tudást és attitűdöt pedagógiai, didaktikai, formai és strukturális szempontból is erősítik. A hipotézisünk a következők szerint igazolódott, illetve cáfolódott:

- A H1a alhipotézis, miszerint a tankönyvekben a megújuló energia fogalmával fogunk legtöbbször találkozni, részben igazolódott, hiszen az 1-4. évfolyamon nemcsak a megújuló energia, de az energiatakarékosság, fűtés és erőmű fogalmak is nagy gyakorisággal jelentek meg, még hozzá körülírt formában, majd a 12. évfolyam felé haladva egyre több energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalom, absztraktabb módon.
- A H1b alhipotézis az volt, hogy a tankönyvekben a közölt tudás inkább definitív jellegű, mintsem szemléletformáló. Ez igazolódott, hiszen az energiatudatosságra vonatkozó kulcsfogalmak döntő hányada definitív ismeretelemként jelent meg a vizsgált tankönyvekben.
- A H1c alhipotézisünk csak részben igazolódott, hiszen kevesebb volt a megszerzett tudás alkalmazását igénylő, és így a szemléletformálást segítő otthoni önálló feladat, illetve az internet használatát igénylő feladat a vizsgált tankönyvekben. Ez szintén azt támasztja alá, hogy a szemlélet és attitűdformálás alább marad a definitív tudással szemben.
- A H1d alhipotézisünk igazolódott, mivel azt találtuk, hogy inkább ismeretszintű információkat közölnek a tankönyvek az összes

kulcsfogalom tényleges előfordulása tekintetében az évfolyamonkénti és tantárgyankénti elemzésben is.

- A H1e alhipotézisünk nem igazolódott, ugyanis az olvasmányokban és kiegészítő szövegekben való előfordulás kevesebb volt, a tankönyvírók inkább arra törekedtek, hogy olyan struktúrában legyenek jelen az energiatudatosságra vonatkozó fogalmak, melyekre a tanulók figyelnek, tehát fő szövegekben.

Második vizsgálatunk hipotéziseként azt állítottuk, hogy különböző eredményeket kapunk a különböző korú (kezdő és végzős), illetve különböző szakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó válaszai alapján. További feltételezésünk volt, hogy a természettudományos és végzős hallgatók energiatudatossága lesz a magasabb szintű. Az alhipotéziseink a következők voltak:

- A H2a alhipotézisben, melyben azt feltételeztük, hogy a végzős tanárjelöltek energiatudatossága jobb eredményeket mutat, részben igazolódott, hiszen több asszociációt adtak a végzősök, azonban a végzősök és a kezdők közötti különbség nem volt szignifikáns ebben a tekintetben.
- A H2b alhipotézisben az interdiszciplinaritás megmutatkozását prediktáltuk, ami igazolást is nyert, hiszen megjelentek a hallgatók válaszaiban az erre irányuló attitűdelemek, függetlenül a szakjuktól és koruktól.
- A H2c alhipotézisben megfogalmaztuk, hogy a végzős hallgatók fogalmi hálói bonyolultabbak és több kapcsolat lelhető fel a kulcsfogalmak között, azonban az eredmények alapján ez egyértelműen cáfolható.

- A H2d alhipotézisünk szerint különbség van a bölcsész és természettudományos hallgatók fogalmi hálói között, azonban ez is cáfolódott, ugyanis értékelhető különbséget itt sem találtunk.

Harmadik vizsgálatunk fő hipotéziseként megfogalmaztuk, hogy a tanárszakos hallgatók energiatudatosságra vonatkozó attitűdje jó, s ennek szintje változó a befolyásoló tényezők függvényében.

- A H3a alhipotézisünk szerint az egyetemnek köszönhetően magasabb a végzős tanárjelöltek attitűdszintje a kezdőkhöz képest, s ezeket befolyásolja számos háttértényező. A magasabb végzős attitűdszint igazolódott a vizsgálatunk során, a háttértényezőket tekintve azonban csak a nem és az apa iskolai végzettsége mutattak szignifikáns hatást a hallgatók attitűdjére.
- A H3b alhipotézisünkben azt állítottuk, hogy a hallgatók attitűdjének viselkedés, emóció és tudat összetevői közül mind a kezdők, mind a végzősök esetében a tudat dimenzió a legmagasabb szintű, továbbá ezt szintén befolyásolják háttértényezők. A vizsgálatból kiderült, hogy valóban a tudat dimenzió a vizsgált hallgatók legerősebb oldala a viselkedés és emóció dimenziókhöz képest, azonban a háttértényezők közül a nem, az apa és anya iskolai végzettsége befolyásolta az eredményeket, a jelenlegi szak és a korábbi középiskola szerepe nem volt szignifikáns egy dimenzió esetében sem.
- A H3c alhipotézisünkben megfogalmaztuk, hogy a végzősök energiatudatosságra vonatkozó attitűdje eltérő a kezdőkéhez képest, több szempont is hangsúlyosabb számukra (politikai, nevelési, gazdasági tényezők). Ez a hipotézisünk igazolást nyert, de szignifikánsan csak a tudat esetében. A végzősök már látják az energiatudatosság terén a politikai, gazdasági, oktatási és tudományos vonatkozásokat is. Azonban ezen hipotézisünk további vizsgálódást

igényel, hiszen nem minden területen volt szignifikáns eltérés a kezdők és végzősök között.

- A H3d alhipotézisünk kapcsán feltételeztük, hogy a tanárjelöltek energiatudatosságra vonatkozó attitűdjét szignifikánsan befolyásolják az ismeretek forrásai és a módszerek, ahonnan és amivel azokat szerezték. Feltételezésünk igazolódni látszott, miszerint nemcsak az iskolai, hanem az iskolán kívüli hatások is befolyásolják az attitűdöt, azonban meglepő, hogy a módszerek tekintetében a hallgatók nem vélték felfedezni összefüggést az attitűd szintje és a módszerek változatossága közt.

#### **4.1. A kutatás új eredményei**

1. Korábbi kutatásokra építve a tankönyvelemzés konstruktív multidiszciplináris tankönyvértékelési modell módszerének (Chambliss és Calfee, 1998; Vojir és Rusek, 2019) hazai általános-, és középiskolai természettudományos tankönyvek értékelésére történő alkalmazása, a modell további bontása az energiatudatosságra nevelés szempontjából.
2. A tankönyvvizsgálat alapján javaslat a tankönyvíróknak, miszerint az energiatudatosságra nevelés (egyáltalán a fenntarthatóságra nevelés) nem merülhet ki a fogalmi tudás fejlesztésében. A leíró tankönyvi részleteken túl, a tanulói aktivitást, önálló feldolgozást igénylő interaktív tankönyvi részletek jóval nagyobb arányú megjelenítése szükséges, aminek attitűd és szemléletformáló, valamint viselkedésformáló ereje van.
3. A szóasszociációs módszer egy új lehetőség az ismeretszintű tudás felmérésére. Esetünkben fény derült arra, hogy ez a módszer nemcsak az energiatudatosság fogalmi struktúráját, de az attitűdelemeket és azok kapcsolatrendszerét is feltárta. Ezzel egy új lehetséges módszert

mutattunk be a hagyományos attitűd kérdőívek mellett a környezeti attitűd, ezen belül az energiatudatoságra vonatkozó attitűd mérésére. A módszer előnye, hogy így a vizsgált személy olyan elemeket is említ tudásából, amire egy célzott kérdőívben vagy interjúban nem kérdezőnk rá. Ez egy nagyobb vizsgálati populációban, annak szintjén lényegesen nagyobb számú ismeret, illetve tudáselem feltárását teszi lehetővé. Hátránya, hogy az adatok feldolgozása (most még csak részben digitális) hosszabb időt vesz igénybe a hagyományos kérdőíves módszerhez képest.

4. Annak belátása, hogy a jelenlegi oktatási tartalmaink és tanítási-tanulási módszereink továbbfejlesztést igényelnek úgy a közoktatásban, mint a felsőoktatásban az energiatudatoságra, tágabb értelemben a fenntarthatóságra nevelés vonatkozásában. A tanárszakosok esetében mindenképpen szükséges a fenntarthatóságra neveléssel kapcsolatos oktatás tartalmi és módszertani fejlesztése a meglévő, vagy újabb célzott kurzusok keretében. Különös tekintettel azon interaktív módszerek további bevezetése révén, amelyek a hallgatók önálló tevékenysége, szemléletformálása által őket tényleges környezettudatos, ezen belül energiatudatos viselkedésre ösztönözznek.

## **4.2. A kutatásból következő javaslatok és nyitott kérdések**

Vizsgálatainkból megfogalmazhatók jövőbeni teendőink annak érdekében, hogy sikeresebb legyen az energiatudatos magatartás kialakulása.

1. A tankönyvek tekintetében a fogalomszintű ismeretátadás mellett nagyobb arányban kell megjeleníteni azokat az energiatudatoságra nevelő elemeket, amelyek fejlesztik a tanulók energiatudatos attitűdjét, szemléletét, viselkedését és emócióit. Ehhez a tankönyvekben az eddiginél több önálló megfigyelésre, az energiatudatos viselkedésre felhívó direkt, akár explicit jellegű (Jelenjen

meg a címszó az adott tankönyvrészlet előtt: Pl. Viselkedj energiatudatosan! vagy Jövönk záloga az energiatudatos viselkedés!) tevékenységre, cselekvésre ösztönző feladatnak kell megjelennie.

2. A tanár szakos hallgatók energiatudatossága minden esetben fejlesztendő, hiszen eredményeink azt mutatják, hogy nemcsak a bölcsész szakos hallgatók, hanem a természettudományos hallgatók is fejlődésre szorulnak, ami az egyetemi képzés tartalmi és módszertani fejlesztésére hívja fel a figyelmet. Megérett a helyzet arra, hogy a tanárszakosok (de a nem tanárszakosok is) a fenntarthatóságra neveléssel kapcsolatos még több speciális és célzott kurzust (pl. a bölcsészhallgatóknak is legyen fenntarthatósággal, vagy energiatudatossággal kapcsolatos tantárgya, vagy a meglévő tantárgyaikba a lehetőségekhez és diszciplináris tartalmakhoz mérten integrálódjon a fenntarthatóság kérdése, stb.) hallgassanak és ott a tudás elsajátításának még inkább önálló, aktív részesei legyenek.

3. A szoros értelemben vett oktatási alkalmakon (előadások, szeminárium, gyakorlat, laboratóriumi foglalkozások) túl a felsőoktatásban is attitűd és szemléletformáló erővel bírnak azok a különböző rendezvények, és együttműködések. Itt azokra az ipari, mezőgazdasági, magánvállalkozásokkal vagy szolgáltatókkal kialakított kapcsolatokra kellene építeni (megnyerve ennek a jelenleg duális képzésben résztvevő vállalatokat, intézményeket), amelyek lehetővé tennék a hallgatók számára, hogy a helyszínen ismerkedjenek meg az adott létesítmény energiagazdálkodásával, annak előnyeivel és hátrányával. Így olyan ismeretekre és tapasztalatokra tehetnének szert, amelyek birtokában reálisabban és hitelesebben, konkrét tapasztalatokból kiindulva alakíthatnák az iskolában is a tanulók energiatudatos szemléletet és attitűdjét

A kutatás újabb kérdéseket vetett fel. A későbbiekre tekintve mindenképp megfontolandó további, nemcsak természettudományos

tankönyvek vizsgálata úgy az energiatudatosság, mint a teljes fenntarthatóság kérdéskörében.

A szóasszociációs módszer kiterjesztése hatásvizsgálatként (a felsőoktatás tartalmi és módszertani hatáselemzése), melynek során ugyanazon hallgatói populációt mérjük felmenő rendszerben.

A pontosabb megközelítés érdekében az energiatudatosságra vonatkozó attitűd vizsgálatának kiterjesztése a befolyásoló tényezőkkel történő összefüggés tekintetében. Az általunk vizsgált háttértényezőkön túl további iskolában és azon kívül megjelenő faktor bevonása a hatáselemzésbe.

### **4.3. A kutatás korlátai**

Kutatásunk során számos korlátba ütköztünk, melyek rajtunk kívül álló okok miatt kerültek utunkba. Ilyen volt a pandémia, amely megakadályozta a személyes találkozást a vizsgálatunk alanyaival. Az online tér is gördített elénk néhány akadályt, hiszen annak kidolgozása, hogy hogyan lehet hatékony módon elvégezni a vizsgálatunkat, nem várt módon több időt és energiát vett igénybe, mint amire számítottunk. Az online kérdőív kitöltés nem kötelező jellege csökkent válaszadási kedvet eredményezett, tehát erre is újabb ötleteket kellett kidolgoznunk, hogy megfelelő mintaszámot érhessünk el. Kutatásunkat olyan időszakban végeztük, amikor a tanárszakos hallgatók létszáma csökkenő tendenciát mutatott a hazai felsőoktatási intézményekben. Ez rányomta bélyegét a kutatásban szereplő minta nagyságára.

Mindezek ellenére kutatásunk rámutatott arra, hogy a tanárszakos hallgatók esetében is olyan meggyőződéses és rögzült energiatudatos viselkedésmintát kell kialakítani, amely birtokában megbízhatóan és hatékonyan tudják majdani tanulóikat energiatudatos állampolgárrá nevelni.

## 5. Summary

In our accelerating, improving world it is clear that our needs are getting bigger which indicates to use renewable energy sources. That makes the approach of energy conservation important. Nevertheless, education can be an effective help for fulfilling our aims. Important actors are teachers who are in direct contact with students, they can give them information and knowledge for developing their personality and attitudes. Teachers are required to have the right professional, pedagogical, psychological and methodological preparedness. The same goes with the students' preparation for being energy-aware. Wherefore, our study's indication was to measure whether the teachers of the future's generation have the knowledge and the ability in case of energy-awareness.

Several international and Hungarian agreements highlight the switch to renewable energy sources and the environmental perspective. This aim can be reached only if the population has the knowledge of using its elements, that roots in childhood so it needs to be integrated early through every steps of education. A stabile result can be stretched out by firm teacher attitude and knowledge. That's the reason why teachers' awareness and practice in this topic have to be estimated before going into action.

In education, teaching how to be energy aware has to be placed into every subject, the attitude of environment consciousness plays a role in every subjects' main principles and aims. The National Curriculum (2012, 2020) defines the keywords of energy-awareness (renewable energy sources, energy saving, heating, power plants, energy consciousness, energy crisis, energy efficiency and energy consumption). However, as curricular topic they are integrated mainly into natural science subjects.

At school, knowledge transmission happens through students' books (textbooks) that support teachers' pedagogy and students' learning not only in

case of energy awareness but any knowledge transmission or studying. The content of books about energy awareness is one of the key factors of the teaching success that determines the students' ability for building it into their own lifestyle and behaviour. Consequently, we have to be clear about the studies on students' book reports and their methods, together with the results that can be extended by Hungarian researches.

There are international researches examining the primary and high school students' energy awareness. These were carried out through different methods and results. Most of these studies have the same outcome: even if students have the proper knowledge, they may not have the right attitude. Some researches revealed that the knowledge of renewable energy sources is not complete because some energy sources are thought of renewable falsely. The conclusion is clear: the issue has to be dealt with and integrated into education with the aim of forming the attitude including the deeper acquiring of knowledge.

This statement stands its ground because surveys among the Hungarian adult population highlight the fact that most of the people do not possess proper environment consciousness or if so, it is not reflected in the answers on implementation.

Therefore, we find researches on environmental consciousness among pre-service teachers important. They are going to teach future generations and shape them in every fields of life. Previous studies with teachers show that pre-service teachers and practising teachers have proper knowledge because they have learnt about them in school and they use their skills in the case of some subjects. Although, there are only a few attitude elements or the action phase is missing.

21th century teachers' task is not only knowledge transfer but also establishing and form of attitudes. The today-existing energy crisis makes the

question how we can be more energy-aware even more important for achieving sustainability. Many studies mentioned also above that educational system has a key role in it. So, leading aims of our research are measuring and analysing pre-service teachers' knowledge, conceptual structure about energy awareness moreover, their attitude and behaviour. Based on these investigations, we want to suggest how educators can work on the students' successful preparation for teaching energy awareness in the future's higher education.

We conducted three investigations in our research. The first was the analysis of natural science students' books in public education and their content about energy awareness that so-called book report. We looked into the textbooks published between 2018-2021 in the Public Education Textbook Catalogue with the help of constructive multidisciplinary evaluation model, spreading our research on content, pedagogical and structural dimensions. Secondly, through a word association method, we examined the first- and final-year students' energy-awareness at Hungary's north-eastern region's three universities with faculty of teacher training. In our last investigation, we looked into the students' attitude system with the help of questionnaires where we went through the attitude's three elements and the connection among them. Furthermore, we analysed those defined by some background factors.

Main hypothesis in our first investigation was whether in the examined primary and secondary natural science textbooks renewable energy is the definition that appears the most often and the knowledge in connection with this is rather definitive. Besides, we thought that the given textbooks strengthen the knowledge about energy awareness in the point of pedagogical, didactical, formal and structural view.

Our hypothesis was justified or confuted:

- Subhypothesis H1a was partly justified (according to it, we can meet the definition of renewable energy the most often) because definitions

like renewable energy, energy saving, heating and power plant appear very often in textbook of the 1-4th grades, in paraphrased forms, later to the 12th grade more and more keywords on energy-consciousness can be found in a more abstract way.

- Subhypothesis H1b: knowledge announced by textbooks is rather definitive and cannot determine a view. This was justified because the most of the key definitions for energy-awareness appeared as definitive elements of knowledge.
- Subhypothesis H1c was only partly justified because self-supporting homework that helps determining view was less, just the same as tasks in the textbooks that require surfing on the Internet. This can support our theory on having definitive knowledge over against having a chance to determine views and attitudes.
- Subhypothesis H1d was justified because we found that textbooks transmit knowledge level in the case of every key definition, even on the assumption of analysing them according to grades and according to subjects.
- Subhypothesis H1e was not justified because presence in readings and supplementary texts was less and textbook writers tried to make structures of definitions on energy awareness that can make students mindful which means rather leading texts.

For the second investigation's hypothesis we stated that we can get controversial opinions about their views on energy awareness from students of different ages (first year and final year students) and from students of different faculties. Further presumption was that natural science students have higher level energy awareness.

We had the following subhypothesis:

- Subhypothesis H2a where we suggest that final year students have better results in energy awareness was partly justified. Final year students gave more associations but difference between finalists and first year students was not significant.
- Subhypothesis H2b presence of interdisciplinarity was predicted. It was justified because its attitude-elements could be found in the students' answers, independently from their faculty and age.
- Subhypothesis H2c says that final year students have complicated definition web and there are more associations among key definitions. According to our results that can be unequivocally confuted.
- According to subhypothesis H2d there is a big difference between arts and natural science students' definitions. This hypothesis was confuted because we could not find meaningful difference.

Main hypothesis of our third investigation was that pre-service teachers' attitude toward energy saving is good and its level is changeable according to the affecting factors.

- Subhypothesis H3a supposes that thanks to university, final year pre-service teachers have higher attitude level than first year students and these attitudes are influenced by many factors. Higher level of attitude in case of finalists was confirmed in our study, regarding background factors only sex and father's level of education show a significant effect on students' attitude.
- Subhypothesis H3b states that in the case of first year students and final year students from their' attitudes such as behaviour, emotion and consciousness, consciousness has the highest level which is determined by background factors, too. The investigation declares that the dimension of consciousness is the strongest as compared with the dimension of behaviour and emotions. Considering background

factors, sex, father's and mother's level of education were significant. Faculty and previous secondary schools were not significant.

- Subhypothesis H3c defined that final year pre-service teachers' attitude towards energy awareness differ from the first year students' attitude and more aspects have a prominent role (political, pedagogical, economic factors). This hypothesis was justified but significant only in the case of consciousness. Final year students already see the political, economic, educational and scientific aspects of energy awareness. The hypothesis needs further investigation because there was a significant difference between first year and final year students in not every field.
- Subhypothesis H3d assumed that pre-service teachers' attitude towards energy awareness was significantly determined by the sources of knowledge and the methods how and through what kind of tools the knowledge was obtained. Our presumption was justified because not only curricular but extracurricular effects determined attitude. It was surprising that with regard to the methods, students did not come upon connection between the level of attitude and the methods.

### **5.1. New research findings**

1. Built on previous studies, Hungarian primary and secondary school books should be evaluated according to the constructive multidisciplinary textbook analysing method (Chambliss & Calfee, 1998; Vojir & Rusek, 2019) and the model has to be unfolded of the benefit for the successful preparation for energy awareness.
2. According to the book reports, we suggest to book writers that teaching energy awareness (teaching sustainability at all) cannot be fulfilled only through definitions. Interactive chapters that require student activity and

self-sufficient elaborating are needed because it can shape attitude, view and behaviour.

3. Word association method is a new possibility for estimating knowledge of comprehension. In our case, through this method we can discover not only the definitional structure of energy awareness but its attitude-elements and relationship system. With this, we introduce one possible method for attitude measurement techniques beside the traditional attitude questionnaires, in particular attitude on energy awareness. The method's advantage is that the person we are examining can mention elements that are not questioned in an aimed questionnaire and interview. This – in a bigger investigational population – can make a bigger discovery in size and knowledge. Its disadvantage is that processing data (now only partly digital) needs more time as compared to traditional survey methods.
4. Understanding and accepting that current teaching methods and teaching-learning practices require improvement in public education and higher education in case of pedagogy of sustainability. In extant and future courses, improving the subject and the methodology of teaching according to sustainability is required. Considering interactive methods and practices that can inspire students for self-conscious activities and effective green behaviour.

## **5.2. Research proposals, open questions**

From our research, we can formulate future actions to make the development of energy-conscious behaviour more successful.

In textbooks, in addition to conceptual knowledge, a greater proportion of energy-conscious elements should be included to develop students' energy-conscious attitudes, attitudes, behaviour and emotions. To this end, the

textbooks should contain more direct or even explicit tasks (the heading should appear before the textbook section: e.g. "Behave energy-consciously") encouraging independent observation, energy-conscious behaviour and action.

In any case, the energy consciousness of pre-service teachers should be developed, as our results show that not only humanities students but also science students need improvement, which calls for improvements in the content and methodology of university education. There is a need for more specialised and targeted courses on sustainability education (e.g. a sustainability or energy awareness course for humanities students) and for more independent and active participation in the acquisition of knowledge by teachers (but also by non-teachers).

Beyond the strict educational opportunities (lectures, seminars, trainings, laboratory sessions), the various events and collaborations in higher education have an attitude and mindset-shaping effect. In this context, it would be useful to build on contacts with industry, agriculture, private companies or service providers, which would enable students to familiarise themselves on the spot with the energy management of a given installation, its advantages and disadvantages. This would provide them with knowledge and experience that would enable them to develop a more realistic and credible energy-conscious approach and attitude in schools, based on concrete experience.

The research has raised new questions. For the future, further research on energy awareness and overall sustainability should be considered, not only in science textbooks.

Spreading the word association method for environmental impact (content and methodological environmental analysis in higher education) can be a way of further investigation when we evaluate the same student population in an ascending line.

For a more exact approach the examination of an energy-aware attitude is also necessary to discover the factors that can be influential. Further institutions of education and other, extracurricular factors need to be part of the impact assessment.

### **5.3. Research limitations**

We faced several obstacles on our way of researching, but not because of our faults. One of them was the pandemic that kept us from personal contact with the subjects of our research. The online space also meant a burden so that we needed more time and energy for effective preparedness. Filling out our online questionnaire was not compulsory so, there was a low participation in it, which made us rethinking our survey to have the appropriate number of sample. Unfortunately, a decline in the pre-service teachers' number can be found in Hungary that is noticeable in our sample, too.

Despite of all these, our research has highlighted the need to develop a pattern of energy-conscious behaviour among pre-service teachers that is both convinced and anchored, so that they can reliably and effectively educate their future students to become energy-conscious citizens.

## **Köszönetnyilvánítás**

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Revákné Dr. Markóczi Ibolyának, kinek szakmaisága végigkísérte és nagyban segítette a közös munkát. A kutatás megvalósulásának segítéséért köszönettel tartozom a következőknek: Dr. Chrappán Magdolna, Dr. Czékmán Balázs, Dr. Lakatos Gyula, Dr. Máth János, Dr. Tóth Tamás, továbbá a Debreceni Egyetem, Eszterházy Károly Katolikus Egyetem és a Nyíregyházi Egyetem hallgatói.

Köszönettel tartozom a disszertáció összeállításában nyújtott segítségéért Varga Sándor Lászlónak, Varga Nikolettnek és Dr. Polgáriné Szilágyi Editnek.

Végül, de nem utolsó sorban Varga Sándornak, aki mind szakmailag, mind férjként végig támogatott.

## Irodalomjegyzék

Abubaker, A. A., & Lu, J. (2011). *E-reading strategy model to read E-school book in Libya*. Conference Paper.

<https://www.researchgate.net/publication/255717710>

Letöltés: 2021. 07. 18.

Açisli Çelik, S. (2021). Pre-service teachers' attitudes and metaphoric perceptions towards renewable energy resources. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 8(4). 2334-2352.

<https://eric.ed.gov/?id=EJ1318716>

Letöltés: 2021. 08. 25.

Adamik, T., Jászó, A., & Aczél, P. (2004). *Retorika [Rhetoric]*. Osiris Kiadó.

Alghamdi, A. K. H., & El-hassan, W. S. (2019). Raising Saudi students (energy) sustainability awareness through ESL - teachers thoughts. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 21(1), 137-154.

<https://doi.org/10.2478/jtes-2019-0011>

Alternatív Gazdaság lexikon (2023).

<https://alternativgazdasag.fandom.com/wiki/Energiatakar%C3%A9koss%C3%A1g>

Letöltés: 2023. 11. 03.

Amasyali, K., & El-Gohary, N. M. (2016). Energy-related values and satisfaction levels of residential and office building occupants. *Building and Environment*, 95, 251-263.

Andić, D., & Vorkapić, S. T. (2017). Teacher education for sustainability: The awareness and responsibility for sustainability problems. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 19(2), 121-137.

<https://doi.org/10.1515/jtes-2017-0018>

- Arcury, T. A., and T. P. Johnson. 1987. Public environmental knowledge: A state-wide survey. *The Journal of Environmental Education* 18, no. 4: 31-37
- Aydin, O. (2000). *Introduction to Behavioural Sciences*, Anadolu University Press. Eskisehir (Publication No,1027).
- Badhe, S., & Patil, M. (2020). Renewable sources of energy: Merits and demerits. *Innovare Journal of Sciences Vol,8 Special Issue 1*. 137-138.
- Balat, M. (2009). A review of modern wind turbine technology. *Energy Sources, Part A*, 31(17), 1561-1572.
- Beer, T., Grant, T., & Campbell, P. K. (2007). The greenhouse and air quality emissions of biodiesel blends in Australia. *Aspendale, Australia: CSIRO Marine and Atmospheric Research*.  
<http://www.csiro.au/resources> Letöltés: 2023. 08. 12.  
 Letöltés: 2023. 03. 25.
- Berelson, B. (1952). *Content Analysis in Communication Research*. Free Press, Glencoe, Ill. Michigan.  
<https://www.worldcat.org/title/490075620>  
 Letöltés: 2023. 03. 25.
- Bell, D. V. J. (2016). Twenty-first century education: Transformative education for sustainability and responsible citizenship. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 18(1), 48-56.  
<https://doi.org/10.1515/jtes-2016-0004>
- Berglund, M., & Börjesson, P. (2006). Assessment of energy performance in the life-cycle of biogas production. *Biomass and Bioenergy*, 30(3), 254-266.
- Białynicki-Birula, P., Makiela, K., & Mamica, Ł. (2022). Energy literacy and its determinants among students within the context of public intervention in Poland. *Energies*, 15(15), 5368.

<https://doi.org/10.3390/en15155368>

Bilen, K., Özel, M., & Sürücü, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik tutumları. [Pre-service science s' teacher awareness about renewable energy]. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (36), 101-111.

<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/55862>

Letöltés: 2023. 03. 25.

Bodzin, A. M. (2011). What Do Eighth Grade Students Know About Energy Resources? *NARST 2011 Annual International Conference in Orlando, FL, USA. April 3-6.* 1-27.

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.

Caravita, S., Valente, A., Pace, P., Valanides, N., Khilail, I., Berthou, G., Naumescu, A. K. & Clément, P. (2008). Construction and Validation of Textbook Analysis Grids for Ecology and Environmental Education. *Science Education International*, 19(2), 197-116.

<https://eric.ed.gov/?id=EJ890627>

Letöltés: 2023. 06. 25.

Cebesoy, Ü. B., & Karisan, D. (2017). Investigation of preservice science teachers' knowledge, teaching efficacy perceptions and attitude towards renewable energy sources. *YYU Journal of Education Faculty*, 14(1), 1377-1415.

<http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.49>

Cirit, D. K. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bilgileri. [Pre-service science teachers' (PST)

knowledge involving the topic of renewable energy]. *Turkish Journal of Educational Studies*, 4(3), 21-43.

<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/403126>

Letöltés: 2023. 03. 25.

Cetiner, C. E., & Unal, A.(2018). Teaching the unit 6 in Academic Program of Science and Technology on 8th Grade “Matter cycles, recycle and energy Sources” and their effect on students’ environmental consciousness (An Izmir City case study). *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 9, 331 – 343.

Chambliss, M., & Calfee, R. (1998). *Textbooks for Learning: Nurturing Children's Mind*. Wiley-Blackwell, Massachusetts.

<https://www.wiley.com/enus/Textbooks+for+Learning:+Nurturing+Children's+Minds-p-9781557864116>

Letöltés: 2023. 03. 25.

Cheong, I. P. A., Johari, M., Said, H., & Treagust, D. F. (2015). What do you know about alternative energy? Development and use of a diagnostic instrument for upper secondary school science. *International Journal of Science Education*, 37(2), 210-236.

Coker, B., Catlioglu, H., & Birgin, O. (2010). Conceptions of students about renewable energy sources: a need to teach based on contextual approaches. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2, 1488-1492.

<https://cyberleninka.org/article/n/1243030>

Letöltés: 2022. 10. 25.

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.

<https://doi.org/10.1080/713664695>

Czékmán, B., Kiss, J., & Tóth, Z. (2017). Tudásszerkezet-vizsgálat online szóasszociációs teszttel. [Research of knowledge structure through online word association tests]. *Iskolakultúra*, 27(1-12), 56–65.

<https://doi.org/10.17543/ISKKULT,2017,1-12,56>

Darvay Sarolta, Hill Katalin, Fülöp Veronika, Vényingi Beáta (2020): A környezeti fenntarthatóságra nevelés a bölcsődében. In: *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat – A fenntarthatóságra nevelés aktuális kérdései az oktatásban*. 8. évf. 3. szám. pp. 131-144.

<https://doi.org/10.31074/gyntf.2020.3.131.144>

Dárdai, Á. (1999). Models for textbook analysis in international researches. *Iskolakultúra*, 9(4), 44–53.

<http://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/19040>

Letöltés: 2023. 11. 25.

Demirbas, A. (2000) Recent advances in biomass conversion technologies. *Energy Educational Science and Technology*, 6, 19–40.

Devetak, I., & Vogrinc, J. (2013). The Criteria for Evaluating the Quality of the Science Textbooks. In M. S. Khine (Eds.), *Critical Analysis of Science Textbooks* (pp. 3-17). Springer

<https://link.springer.com/content/pdf/bfm:978-94-007-4168-3/1>

Letöltés: 2023. 11. 10.

Dimenäs, J., & Alexandersson, M. (2012). Crossing disciplinary borders: Perspectives on learning about sustainable development. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 14(1), 5-19.

<https://doi.org/10.2478/v10099-012-0001-0>

Dinya, L., Domán, S., Fodor, M., & Tamus, A. (2006). Az alternatív energiaforrások lakossági megítélése. *Marketing & Menedzsment*, 40(4), 49-54.

<https://journals.lib.pte.hu/index.php/mm/article/view/716>

Letöltés: 2024. 04. 06.

Edöcs, B. (2011). A megújuló energiák hasznosításának helyzete és lehetőségei Magyarországon az energiaválság tükrében. *Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástudományi Kar, Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék, Szakdolgozat*

[http://publikaciok.lib.uni-corvinus.hu/publikus/szd/Edocs\\_Balint.pdf](http://publikaciok.lib.uni-corvinus.hu/publikus/szd/Edocs_Balint.pdf)

Letöltés: 2022. 03. 18.

Educational Authority. (2013). *Útmutató a pedagógusok minősítési rendszerében. [Guidance in the teachers' rating system].*

[https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/unios\\_projektek/kiadvanyok/utmutato\\_a\\_pedagogusok\\_minositesi\\_rendszereben\\_6.pdf](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/unios_projektek/kiadvanyok/utmutato_a_pedagogusok_minositesi_rendszereben_6.pdf)

Letöltés: 2023. 02. 25.

Egyensúly Intézet (2023): Hogyan újítsuk meg 2030-ra Magyarország energiarendszerét? -Az Egyensúly Intézet háttér tanulmánya egy fenntarthatóbb energiastratégia alapjairól.

[https://egyensulyintezet.hu/wpcontent/uploads/2023/03/energia\\_hatter.pdf](https://egyensulyintezet.hu/wpcontent/uploads/2023/03/energia_hatter.pdf)

Letöltés: 2023.06.13.

EI - Egyensúly Intézet (2023): Háttér tanulmány - 2023 No.2. Hogyan újítsuk meg 2030-ra Magyarország energiarendszerét? - Az Egyensúly Intézet háttér tanulmánya egy fenntarthatóbb energiastratégia alapjairól.

Emlik, H. & Ercan, O. (2017). Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına karşı tutumları ile enerjilerin etkin kullanımı ve teknolojik ilerlilik farkındalıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. [Examination

- of the relationship between prospective teachers' attitudes towards renewable energy sources their awareness related to efficient use of energy and technological pollution]. *Kahramanmaras Sütcü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(3) 1194-1210.  
<https://doi.org/10.33437/ksusbd.878687>
- Europa 2020 Stratégia (2020).  
[https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1\\_HU\\_ACT\\_part1\\_v1.pdf](https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_HU_ACT_part1_v1.pdf)  
Letöltés: 2024. 04. 02.
- Európai Bizottság (2019). *Európai zöld megállapodás 2019-2024*.  
[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_hu](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hu)  
Letöltés: 2024. 04. 02.
- Európai Unió Statisztikai Hivatala (2014).  
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/5785629/KS-HA-14-001-EN.PDF>  
Letöltés: 2024. 04. 02.
- Európai Bizottság (2011): Az Európai Unió 2011. évi Energiahatékonysági Terve  
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0109:FIN:HU:HTML>  
Letöltés: 2022. január 03.
- Fehér, V., & Revák, M. I. (2021). Az energiatudatosságra vonatkozó fogalmak megjelenése és azok sajátosságai általános- és középiskolai természettudományos tankönyvekben [Occurance of concepts related to energy awareness and their distinctive in features in science textbooks used in elementary and secondary school]. In D. Cseresznyés, & C. Király (Eds.), *16<sup>th</sup> Carpahtian Basin Conference for Enviromental*

*Sciences Abstract Book* (pp. 113-122). Eötvös Lóránt University, Faculty of Sciences.

<https://kmkt2020.elte.hu/Abstract/Online-Absztrakt-k%C3%B6tet-Online-Abstract-book.pdf>

Letöltés: 2024. 04. 25.

Fernández, D. C., Gonçalves, A. G., & Barbero, B. S. (2023). Effectiveness of interdisciplinary instruction in pre-service teacher education for sustainability: issues from the big history and the study of climate change. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 25(1), 5-21.

<https://doi.org/10.2478/jtes-2023-0002>

Genç, M., & Akilli, M. (2019). The correlation between renewable energy knowledge and attitude: A structural equation model with future's educators. *Journal of Baltic Science Education*, 18(6), 866-879.

<https://doi.org/10.33225/jbse/19,18,866>

Gómez, C.J., Molina, S., & Pagán, B. (2014). Los manuales de ciencias sociales y la enseñanza de la historia del arte en 2nd de eso [Textbooks of social sciences and art history teaching in 2nd of secondary school.] *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 29(1), 1-25.

<https://doi.org/10.18239/ensayos.v27i0,239>

Guirao, P. E., González, I. B., & Pérez, M. V. (2022). The Relationship between Sustainability and food consumption in teacher training. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 24(2), 34-47.

<https://doi.org/10.2478/jtes-2022-0015>

Güneş, T., Alat, K., & Gözümlü, A. İ. C. (2013). Renewable energy sources attitude scale for science teachers: Validity and reliability study. *Journal of Educational Sciences Research*, 3(2), 269-289.

<https://doi.org/10.12973/jesr,2013,3214a>

- Güven, G., & Sülün, Y. (2017). Pre-service teachers' knowledge and awareness about renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 663-668.
- Gyulai, I. (2020). A fenntartható fejlődés. *Magyar Természetvédők Szövetsége Föld Barátai Magyarország Tananyag döntéshozók számára 3.* 1-22.  
[https://mtvsz.hu/dynamic/fenntart/ff\\_ffstrategiak.pdf](https://mtvsz.hu/dynamic/fenntart/ff_ffstrategiak.pdf)  
 Letöltés: 2020. 02. 11.
- Hassan, A., Rahman, N. A., & Abdullah, S. I. S. S. (2011). The level of environmental knowledge, awareness, attitudes and practices among UKM students. *University Kebangsaan, Malaysia*, 13, 5-8.
- Herring, H. (2006). Energy efficiency—a critical view. *Department of Design and Innovation, Faculty of Technology, EERU, The Open University, Walton Hall, Milton Keynes MK7 AA, UK.*
- Hofman-Bergholm, M. (2018). Changes in thoughts and actions as requirements for a sustainable future: A review of recent research on the finnish educational system and sustainable development. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 20(2), 19-30,  
<https://doi.org/10.2478/jtes-2018-0012>
- Holm-Nielsen, J. B., Al Seadi, T., & Oleskowicz-Popiel, P. (2009). The future of anaerobic digestion and biogas utilization. *Bioresource technology*, 100(22), 5478-5484.
- Horváth, D., Varga, A., Vöcsei, K. S., & Carvalho, G. S. (2008). Textbooks from the perspective of environmental education. *Új Pedagógiai Szemle*. 58(3), 40-62.  
<https://ofi.oh.gov.hu/horvath-daniel-varga-attila-vocsei-katalin-graca-simoes-de-carvalho-termeszettudomanyi-tankonyveink>  
 Letöltés: 2023. 04. 20.

Hovardas, T., & Korfiatis, K. J. (2006). Word associations as a tool for assessing conceptual change in science education. *Journal of Learning and Instruction*, 16(5), 416–432.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.09.003>

İpekoğlu Yakut, H., Üçgül, İ., & Yakut, G. (2014). Yenilenebilir enerji algısı anketi: güvenirlik ve geçerliği. [Renewable energy perception scale: Reliability and validity]. *Journal of Yekarum*, 2(3), 20-26. Letöltés: 2023. 12. 01.

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/204146>

Letöltés: 2023. 03. 25.

Jonāne, L., & Salītis, A. (2009). Non-formal energy education in the context of sustainability: perspective of latvian educators. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 11(1), 65-74.

<https://doi.org/10.2478/v10099-009-0033-2>

Kim, J. W. & Pang, J. S. (2022). An Analysis of Sustainable Activities in Japanese, Korean, and Singaporean Elementary Mathematics Textbooks. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(2), em2080

<https://doi.org/10.29333/ejmste/11651>

Kojanitz, L. (2003). Comparative analysis of vocational school textbooks I. *Új Pedagógiai Szemle*. 53(9), 14-24.

<https://epa.oszk.hu/00000/00035/00074/2003-09-ta-Kojanitz-Szakiskolai.html>

Letöltés: 2022. 03. 10.

Kojanitz, L. (2007). Evaluation of textbooks' quality. *Iskolakultúra*, 6-7, 114-126.

[http://real.mtak.hu/56985/1/EPA00011\\_iskolakultura\\_2007\\_06\\_07\\_11\\_4-126.pdf](http://real.mtak.hu/56985/1/EPA00011_iskolakultura_2007_06_07_11_4-126.pdf)

Letöltés: 2023. 03. 25.

Kostova, Z., & Radoynovska, B. (2008). Word association test for studying conceptual structures of teachers and students. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 2(2), 209–231.

<http://bjsep.org/getfile.php?id=20>

Letöltés: 2023. 03. 25.

Kovács, A. D. (2008). A környezeti tudatosság fogalomköre és vizsgálata alföldi példákon. Doktori (PhD) értekezés *Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Földtudományok Doktori Iskola, Debrecen*.

Kovács Enikő (2012): Energia-tudat az oktatásban. In: Pajtkókné Tari Ilona (szerk.): *Fiatalok megújuló energiákkal. Agrár Geográfia a Földrajz Oktatásáért, Kutatásáért és Alkalmazásáért Közhasznú Alapítvány*. Eger

Kovács, E. (2023). Energiatudatosság vizsgálata az iskolában – A megújuló energiák ismeretkörének helyzetfeltáró elemzése a hazai földrajzoktatásban. Doktori (PhD) értekezés *Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Neveléstudományi Doktori Iskola, Eger*.

Kónya, Gy. (2018). Környezeti attitűdöt befolyásoló hatástényezők [Influence factors of environmental attitude]. *Képzés és gyakorlat*, 16(2), 115-125.

[http://real.mtak.hu/90208/1/08-Konya\\_Gyorgy-tanulmany-2018-02.pdf](http://real.mtak.hu/90208/1/08-Konya_Gyorgy-tanulmany-2018-02.pdf)

Letöltés: 2020. 03. 25.

Kónya, Gy. (2018a). Influence factors of environmental attitude. *Képzés és gyakorlat*, 16(2), 115-125.

[http://real.mtak.hu/90208/1/08-Konya\\_Gyorgy-tanulmany-2018-02.pdf](http://real.mtak.hu/90208/1/08-Konya_Gyorgy-tanulmany-2018-02.pdf)

Letöltés: 2020. 03. 25.

Kónya, Gy. (2018b). Environmental education contents in textbooks and output regulators for high school education. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 8(1), 36-51.

<http://doi.org/10,24368/jates.v8i1,22>

Központi Statisztikai Hivatal (2020).

[http://www.ksh.hu/stadat\\_files/ene/hu/ene0002.html](http://www.ksh.hu/stadat_files/ene/hu/ene0002.html)

Letöltés: 2020. 02. 24.

Larson, K. L. (2010). An Integrated Theoretical Approach to Understanding the Sociocultural Basis of Multidimensional Environmental Attitudes. *Society and Natural Resources*, 23(9), 898–907.

<https://doi.org/10,1080/08941920903373524>

Liarakou, G., Gavrilakis, C., & Flouri, E. (2009). Secondary school teachers' knowledge and attitudes towards renewable energy sources. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 120-129.

Lükő István (szerk.) (2020): Környezeti és technika-technológia szakmódszertan. Módszertannal a fenntarthatóságért. Egyetemi tankönyv közismereti tanár és mérnök-tanár szakos hallgatók, oktatók, gyakorló pedagógusok számára. ISBN 978-963-16-6740-0. 336 p.

Magyar Országgyűlés (1993). 21/1993. (IV. 9.) OGY határozat a magyar energiapolitikáról

<https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=993h0021.OGY>

Letöltés: 2024. 04. 02.

Martins, A., Madaleno, M., & Dias, M. F. (2021). Women vs Men: Who performs better on Energy Literacy?. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, 32, 37–46.

<https://doi.org/10,5278/ijsepm,6516>

Molnár Katalin (2015): Környezeti nevelés–környezettudatos magatartásformálás. Environmental Education–Developing

Environmentally Responsible Behaviour. In: Tanulmánykötet Mészáros Károly tiszteletére. Sopron. pp. 125-131.

Morgil, I., Secken, N., Yucel, A. S., Oskay, O. O., Yavuz, S., & Evrim, U. R. A. L. (2006). Developing a renewable energy awareness scale for pre-service chemistry teachers. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7(1), 63-74.

Nagy, Sz., Piskóti, I., & Molnár, L. (2012). Environmentally conscious behaviour in Hungary. In *Proceedings of 41 th EMAC Conference: Marketing to Citizens Going beyond Customers and Consumers. Lisbon. Portugal. Paper* (Vol. 45).

<https://ssrn.com/abstract=2927951>

Letöltés: 2023. 03. 25.

Nagy Varga, Zs. (2014). Definícióalkotási stratégiák tizenéves diákok körében [Definition development strategies among adolescent students]. *Anyanyelv-pedagógia*, 7(3),

<https://www.anyanyelvpedagogia.hu/cikkek.php?id=525>

Letöltés: 2022. 05. 17.

Nemzeti Alaptanterv (2012).. *A Kormány 110/2012.(VI. 4.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról.*

[https://ofi.oh.gov.hu/sites/default/files/attachments/mk\\_nat\\_20121.pdf](https://ofi.oh.gov.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat_20121.pdf)

Letöltés: 2022. november 20.

Nemzeti Alaptanterv (2020): *A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról*

[file:///C:/Users/Feh%C3%A9r%20Vir%C3%A1g/Downloads/MK\\_20017%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Feh%C3%A9r%20Vir%C3%A1g/Downloads/MK_20017%20(1).pdf)

Letöltés: 2022. november 20.

Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (2013): 18/2013. (III. 28.) OGY határozat

<https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a13h0018.OGY>

Letöltés: 2024. 04. 02.

NFM - Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2015): Energia- és klímatudatossági szemléletformálási cselekvési terv. [https://2010-](https://2010-2014.kormany.hu/download/0/0c/41000/Energia%20%C3%A9s%20KI%C3%ADmatudatoss%C3%A1gi%20Szeml%C3%A9letform%C3%A1l%C3%A1si%20Cselekv%C3%A9si%20Terv.pdf)

[2014.kormany.hu/download/0/0c/41000/Energia%20%C3%A9s%20KI%C3%ADmatudatoss%C3%A1gi%20Szeml%C3%A9letform%C3%A1l%C3%A1si%20Cselekv%C3%A9si%20Terv.pdf](https://2010-2014.kormany.hu/download/0/0c/41000/Energia%20%C3%A9s%20KI%C3%ADmatudatoss%C3%A1gi%20Szeml%C3%A9letform%C3%A1l%C3%A1si%20Cselekv%C3%A9si%20Terv.pdf)

Letöltés: 2023.06.07.

Novotni, B. (2017). Oktatás a fenntartható fejlődésért. *Acta Carolus Robertus*, 7(1), 189-202.

Oguz, A., Fortner, R., Adadan, E., Gay, K., Kim, C., Yalcinoglu, P., Bektasli, B., Hoggarth, C., Karen, L., McDonald, C., Mishler, K., & Manzo, L. (2004). A look at environmental education through science teachers' perspectives and textbooks' coverage. The Ohio State University, Columbus, Ohio. A paper presented at the annual meeting of the School Science and Mathematics Association, Atlanta.

<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED493919.pdf>

Letöltés: 2023. 03. 25.

Oktatási Hivatal (2013). *Útmutató a pedagógusok minősítési rendszerében.*

[https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/unios\\_projektek/kiadvanyok/utmutato\\_a\\_pedagogusok\\_minositesi\\_rendszereben\\_6.pdf](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/unios_projektek/kiadvanyok/utmutato_a_pedagogusok_minositesi_rendszereben_6.pdf)

Letöltés: 2020. 11. 25.

Olsson, D., Gericke, N., & Boeve-de Pauw, J. (2022). The effectiveness of education for sustainable development revisited - a longitudinal study on secondary students' action competence for sustainability. *Environmental Education Research*, 28(3),405-429.

<https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2033170>

- Özgülven, I. E. (2004). *Psikolojik Testler*. Ankara: Sistem Ofset. 353.
- Panwar, N. L., Kaushik, S. C., & Kothari, S. (2011). Role of renewable energy sources in environmental protection: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(3), 1513-1524.
- Pegalajar-Palomino, M. C., Burgos-García, A., & Martínez-Valdivia, E. (2021). What does education for sustainable development offer in initial teacher training? A systematic review. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 23(1), 99-114.
- <https://doi.org/10.2478/jtes-2021-0008>
- Pingel, F. (2010). UNESCO Guidebook on textbook research and textbook revision. 2nd revised and updated edition. UNESCO, GEI., <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001171/117188e.pdf>
- Letöltés: 2020. 03. 25.
- Qadeer, A. (2013). An analysis of grade six textbook on electricity through content analysis and student writing responses. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(1), 1-12.
- <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000100017>
- Ramsey, C. E., & Rickson, R. E. (1976). Environmental knowledge and attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 8(1), 10-18.
- Rathore, N. S., & Panwar, N. L. (2007). *Renewable energy sources for sustainable development*. New India Publishing.
- Rázi András (2022): Az antropogén éghajlatváltozás tudatosítása 9-10 éves gyermekek körében, PhD értekezés.
- Revákné, I. M., Ütőné Visi, J., Bartha, I., Kovács E., & Teperics, K. (2018). Role of hungarian science and geography text books in education regarding energy awareness. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 8(3), 7-28.

<https://doi.org/10.24368/jates.v8i3,45>

Revák, I. M., Jász, E., Kovács, E., Teperics, K., Visi, J. Ü., & Máth, J. (2019). Primary and secondary school students' knowledge related to renewable energy and some of its influencing factors. *Journal of Baltic Science Education*, 18(6), 924-942.

<http://doi.org/10.33225/jbse/19,18,924>

Rezat, S., Fan, L., & Pepin, B. (2021). Mathematics textbooks and curriculum resources as instruments for change. *ZDM*, 53(6), 1189-1206.

<https://doi.org/10.1007/s11858-021-01309-3>

Roman, D., & Busch, K. C. (2016). Textbooks of doubt: Using systemic functional analysis to explore the framing of climate change in middle-school science textbooks. *Environmental Education Research*, 22(8), 1158–1180.

<https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1091878>

Letöltés: 2023. 01. 15.

Rotger, A. J. P. (1997). *Pedagogia Social*, Ariel: Madrid.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=5047>

Letöltés: 2023. 03. 25.

Salmani, B., Hakimzadeh, R., Asgari, M., & Khaleghinezhad, S. A. (2015). Environmental Education in Iranian school Curriculum, A content analyses of Social Studies and science textbooks. *International Journal of Environmental Research*, 9(1), 151-156.

[https://www.researchgate.net/publication/280570330\\_Environmental\\_Education\\_in\\_Iranian\\_school\\_Curriculum\\_A\\_content\\_analyses\\_of\\_Social\\_Studies\\_and\\_science\\_textbooks](https://www.researchgate.net/publication/280570330_Environmental_Education_in_Iranian_school_Curriculum_A_content_analyses_of_Social_Studies_and_science_textbooks)

Letöltés: 2023. 03. 25.



Letöltés: 2023. 03. 25.

Stern N., (2006). Stern Review: The economics of climate change, government of the United Kingdom (The First Post) In. Kulcsár, B. (szerk.) (2018). A nem engedélyköteles, megújuló energiát hasznosító kiserőművek területi elhelyezkedése Magyarországon. *Műszaki Tudomány az Észak-Kelet Magyarországi Régióban*, 132-139.

[http://real.mtak.hu/84663/10/CIKK\\_DAB\\_MTeKMR\\_2018\\_Konferencia\\_Kiadvany-142-149.pdf](http://real.mtak.hu/84663/10/CIKK_DAB_MTeKMR_2018_Konferencia_Kiadvany-142-149.pdf)

Letöltés: 2020. 12. 19

Stylos, G., Siarka, O., & Kotsis, K. T. (2023). Assessing Greek pre-service primary teachers' scientific literacy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 271-282.

<https://doi.org/10.30935/scimath/12637>

Szabó, Gy., Fazekas, I., Patkós, Cs., Radics, Zs., Csorba, P., Tóth, T., Kovács, E., Mester, T., & Szabó, L. (2018). A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos lakossági attitűd vizsgálata szóasszociációs módszerrel magyarországi településeken. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 8(1), 6-23.

<http://doi.org/10.24368/jates.v8i1>.

Szeredi, I., Alföldi, L., Csom, Gy., & Mészáros, Cs. (2010). A vízenergia-hasznosítás szerepe, helyzete, hatásai. *Magyar Tudomány*, 8. 959-978.

Tayci F., & Uysal F. (2012). A study for determining the elementary school students' environmental knowledge and environmental attitude level. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46, 5718 – 5722.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.504>

Thapar, V., Agnihotri, G., & Sharma, A. (1999). Wind farm development-Government incentives. In. *Proceedings of the National Conference on*

*Wind Energy Commercialisation, Maulana Azad College of Technology.*  
Bhopal, India (pp. 152-155).

Tortop, H. S. (2011). Awareness and misconceptions of high school students about renewable energy resources and applications: Turkey case. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies 2012 Volume (issue) 4(3)*, 1829-1840.

[https://www.researchgate.net/publication/260789670\\_Awareness\\_and\\_misconceptions\\_of\\_high\\_school\\_students\\_about\\_renewable\\_energy\\_resources\\_and\\_applications\\_Turkey\\_case\\_SSCI\\_indexed](https://www.researchgate.net/publication/260789670_Awareness_and_misconceptions_of_high_school_students_about_renewable_energy_resources_and_applications_Turkey_case_SSCI_indexed)

Letöltés: 2023. 03. 25.

Tóth, A., & Bobok, E. (2010). A geotermikus energia helyzete és perspektívái. *Magyar Tudomány*, 171(8), 926-937.

Törőcsik, M., Németh, P., Jakopánecz, E., & Szűcs, K. (2014). Megújuló energiaforrások elfogadottsága a magyar felnőtt lakosság körében. *Marketing & Menedzsment*, 48(Különszám), 89-101.

Ütőné Visi J., & Kiss B. (2012). Processing the topic of renewable energy sources in primary and secondary school science-geography textbooks In I. Pajtkókné-Tari (Eds.), *Young people with renewable energies*. Eger. (pp. 33-41). Agraria Geográfia a Földrajz Oktatásáért, Kutatásáért és Alkalmazásáért Közhasznú Alapítvány. Eger.

<http://www.agriageografia.hu/dok/meguje.pdf>

Letöltés: 2023. 02. 20.

Varjas, J. (2021). A fenntartható fejlődés megjelenése Magyarország és Anglia földrajztanterveiben. *Modern Geográfia*, 16(2), 21-41.

Veisson, M., & Kabaday, A. (2018). Exploring the preschool teachers views on professionalism, quality of education and sustainability: International study in Estonia and Turkey. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 20(2), 5-18.

<https://doi.org/10.2478/jtes-2018-0011>

Vojir, K., & Rusek, M. (2019). Science education textbook research trends: a systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1496-1516.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1613584>

Weaver, A. A. (2002). Determinants of Environmental Attitudes. *International Journal of Sociology*, 32(1), 77–108.

<https://doi.org/10.1080/15579336.2002.11770245>

Weber, R. P. (1990). *Basic Content Analysis*. Sage Publications, London.

[https://wrt303sp08.files.wordpress.com/2008/01/weber\\_content-analysis.pdf](https://wrt303sp08.files.wordpress.com/2008/01/weber_content-analysis.pdf)

Weiland, P. (2010). Biogas production: current state and perspectives. *Applied microbiology and biotechnology*, 85, 849-860.

Weinbrenner, P. (1995). Grundlagen und Methodenproble sozialwissenschaftlicher Schulbuchforschung. In R. Olechowski (Eds.), *Schulbuchforschung* (pp. 21-42). Academic Frankfurt am Main.

World energy outlook 2016:

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/680c05c8-1d6e-42ae-b953-68e0420d46d5/WEO2016.pdf>

Letöltés: 2024. 04. 02.

Yilmaz, M., Gunduz, E., Cimen, O., & Karakaya, F. (2017). Examining of biology subjects in the science textbook for grade 7 regarding scientific content. *Turkish Journal of Education*, 6(3), 128–142.

<https://doi.org/10.19128/turje.318064>

Yeh, S. C., Huang, J. Y., & Yu, H. C. (2017). Analysis of energy literacy and misconceptions of junior high students in Taiwan. *Sustainability*, 9(3), 423.

Zahorik, J. A. (1991). Teaching style and textbook. *Teaching and Teacher Education*, 7(2), 185-196.

[https://doi.org/10.1016/0742-051X\(91\)90026-L](https://doi.org/10.1016/0742-051X(91)90026-L)

Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P., Cronberg, T., & Pelkonen P. (2012). School students' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable Energy*, 45, 78-85.

Zyadin, A., Puhakka, A., Ahponen, P., & Pelkonen, P. (2014). Secondary school teachers' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable Energy*, 62, 341-348.

<https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.07.033>

Internetes hivatkozások:

1. <https://www.tisztajovo.hu/fogalomtar/naperomu>  
Letöltés: 2024. 04. 02.
2. <https://www.mnnsz.hu/mi-a-napkollektor/>  
Letöltés: 2024. 04. 03.
3. <https://qubit.hu/2023/12/23/az-unios-oroszok-tobbsegeben-nagyot-nott-a-megujulo-energia-aranya-magyarorszag-egy-helyben-topog>  
Letöltés: 2024. 06. 30.
4. [https://www.freepik.com/premium-vector/alternative-energy-sources-set-wind-geothermal-power-bio-energy-solar-energy-hydropower-illustrations-windmills-plants-sun-battery-water-thermal-sources-with-plug-illustration\\_12869975.htm?epik=dj0yJnU9WkNTYjVaRVV2TzlxXdl02elBxMXR0UzZMaEYzUkRxYTUmcD0wJm49WGUtRnotWEw5Wk9idWwxS1hIQjV0QSZ0PUFBQUFBR2JoamtN](https://www.freepik.com/premium-vector/alternative-energy-sources-set-wind-geothermal-power-bio-energy-solar-energy-hydropower-illustrations-windmills-plants-sun-battery-water-thermal-sources-with-plug-illustration_12869975.htm?epik=dj0yJnU9WkNTYjVaRVV2TzlxXdl02elBxMXR0UzZMaEYzUkRxYTUmcD0wJm49WGUtRnotWEw5Wk9idWwxS1hIQjV0QSZ0PUFBQUFBR2JoamtN)  
Letöltés: 2024.07.05.

## Melléklet

### 1. sz. Melléklet

## Energiatudatosság vizsgálata első éves tanárszakos hallgatók körében kérdőív

*Kedves Kitöltő!*

*A Debreceni Egyetem Juhász-Nagy Pál Doktori Iskolájának PhD hallgatója vagyok. Kitöltésével kérem járuljon hozzá a kutatásomhoz, melyben a tanárszakos hallgatók energiatudatosságát vizsgáljuk.*

*Köszönettel,  
Fehér Virág*

Nem

- nő
- férfi

Intézmény

---

Szak

---

Lakóhely típusa

- tanya
- község, falu
- kisváros
- nagyváros, megyeszékhely
- főváros

Középiskola típusa ahová járt

- gimnázium
- szakgimnázium/technikum (régen: szakközépiskola)
- szakképző iskola (2017 előtt: szakiskola, 2017-2020: szakközépiskola)
- szakiskola (2017 előtt: speciális szakiskola, 2017-2020: szakiskola)

Anya legmagasabb iskolai végzettsége

- általános iskola, kevesebb, mint 8 osztály
- általános iskola, befejezett 8 osztály
- szakmunkásképző
- szakközépiskolai érettségi
- gimnáziumi érettségi

- főiskolai/egyetemi diploma

Apa legmagasabb iskolai végzettsége

- általános iskola, kevesebb, mint 8 osztály
- általános iskola, befejezett 8 osztály
- szakmunkásképző
- szakközépiskolai érettségi
- gimnáziumi érettségi
- főiskolai/egyetemi diploma

Honnan származnak a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretei?

Többet is jelölhet!

- iskolai tananyag
- internet
- közösségi oldal
- televízió/rádió
- baráti kör
- családtagok
- munkahely
- nyomtatott sajtó
- lakossági tájékoztatás
- egyéb

Milyen tanítás-tanulás módszertani formában találkozott azt iskolában az energiatudatossággal kapcsolatos ismeretekkel? Többet is bejelölhet.

- hagyományos tanítási módszerrel (tanári közlés, magyarázat egész tanítási órán)
- csoportmunka
- videofilm, animáció
- otthoni önálló feladat
- internet alkalmazását igénylő feladat
- okostelefon/tablet alkalmazásával történő feladatvégzés
- modellezés
- folyóiratok, magazinok olvasása
- projektmunka
- iskolán kívüli előadó (szakértő)
- gyár/üzem/erőmű látogatása
- egyéb kirándulás
- témahét (pl.: fenntarthatósági témahét)
- tankönyvi tartalom (pl.: energiatakarékosság)
- munkafüzeti feladat
- esettanulmány
- szakköri foglalkozás
- versenyek
- kutatómunka

kísérletezés

egyéb: \_\_\_\_\_

*A következő kérdések az energiatudatosságra vonatkozó attitűdre kérdeznek rá. Jelölje 1-5-ig, hogy mennyire ért egyet az állításokkal! Minden kérdésnél a számok a következőket jelentik: 1: egyáltalán nem értek egyet, 2: nem értek egyet, 3: részben értek egyet, 4: egyetértek, 5: maximálisan egyetértek*

1. A megújuló energiaforrások kiaknázása és felhasználása, valamint az adott ország fejlettségi szintje összefüggést mutat.

1                       2                       3                       4                       5

2. Ha lakást építék, elsődleges céljaim között lesz az épület és nyílászáró szigetelés.

1                       2                       3                       4                       5

3. A megújuló energiaforrások használata védi a környezetet.

1                       2                       3                       4                       5

4. Érdeklődöm Magyarország energiapolitikája és a hazai megújuló energiaforrások felhasználása iránt.

1                       2                       3                       4                       5

5. Amennyiben otthon van mosogatógépem, úgy azt mindig teljesen megtöltve üzemeltetem.

1                       2                       3                       4                       5

6. A napelemmel termelt elektromos áram alkalmazása jelentősen hozzájárul a környezetvédelemhez.

1                       2                       3                       4                       5

7. Szeretnék részt venni megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos találkozókön vagy szeretném részleteiben követni azok történéseit, és határozatait.

1                       2                       3                       4                       5

8. Az elektromos járművek használata védi a környezetet.

1                       2                       3                       4                       5

9. Az energiatakarékos fűtés érdekében az otthoni fűtést korszerűsíténém.

1                       2                       3                       4                       5

10. A szélenergia felhasználásával történő áramtermelés jelentősebb a környezetvédelem terén a többi áramtermelési technológiához képest.

1                       2                       3                       4                       5

11. Fűtési szezonban igyekszem állandó 20-22 C° –on tartani a szobahőmérsékletet.

1                       2                       3                       4                       5

12. Energiát a hulladékok újrahasznosítása révén is nyerhetünk.

1                       2                       3                       4                       5

13. Követem és ismerem a megújuló energia felhasználásával foglalkozó törvényeket és jogszabályokat hazánkban.  
 1             2             3             4             5
14. Szeretném látni élőben, hogyan hasznosítják a geotermikus energiát (rendszer kiépítése, felhasználása, működése).  
 1             2             3             4             5
15. Hazánk földrajzi elhelyezkedése nem kedvező a megújuló energiaforrások kiaknázására.  
 1             2             3             4             5
16. Az újrahazsnosítási folyamat eredményét a megújuló energiaforrások hasznosításából származó nyereséggel hasonlónak tekintem.  
 1             2             3             4             5
17. Hiszek abban, hogy a megújuló energia széleskörű alkalmazása csökkenti a globális felmelegedés folyamatát és annak káros hatását.  
 1             2             3             4             5
18. Otthonomban túlnyomórészt megújuló energiaforrásra alapozott áramtermelést alkalmaznék.  
 1             2             3             4             5
19. A megújuló energiaforrások ismeretében és a velük kapcsolatos szemléletmód formálásában legfontosabb szerepe a szülőknek van.  
 1             2             3             4             5
20. Energiatakarékosság céljából minél kevesebb elektromos árammal működő háztartási eszközt vásárolnék.  
 1             2             3             4             5
21. A megújuló energia felhasználása hozzájárul a gazdaság fejlődéséhez hazánkban is.  
 1             2             3             4             5
22. Használat után minden elektromos eszközt áramtalanítani kell.  
 1             2             3             4             5
23. Az energiatudatosság az egyik záloga a társadalmi és gazdasági fejlődésnek.  
 1             2             3             4             5
24. Szívesen használnék megújuló energiaforrásra épülő technológiát saját otthonomban.  
 1             2             3             4             5
25. Energiát úgy takarítok meg, hogy csak nagyon szükséges esetben használom az energiafogyasztó háztartási eszközöket.  
 1             2             3             4             5
26. A hagyományos energiahordozók kimerülése aggasztó számomra.  
 1             2             3             4             5
27. Az elektromos eszközöket áramtalanítom, ha nincsenek használatban.  
 1             2             3             4             5

28. Magyarország energiafüggősége csökkenthető lenne a megújuló energiahordozók nagyobb mértékű kiaknázásával.  
 1             2             3             4             5
29. Az energiatakarékosság céljából háztartási eszközeimet energiatakarékosra cserélném.  
 1             2             3             4             5
30. Az energiaárak drágulása komoly aggodalomra ad okot.  
 1             2             3             4             5
31. Hazánkban fokoznám az energiatermelésre szánt növények termesztését.  
 1             2             3             4             5
32. A megújuló energiaforrások használatának legnagyobb akadály hazánkban az, hogy túl drága.  
 1             2             3             4             5
33. Szívesen beszélnék otthon családtagjaimmal az energia hatékonyabb felhasználásáról.  
 1             2             3             4             5
34. Az energiahatékonyság jövőnk egyik záloga.  
 1             2             3             4             5
35. Fontosnak tartom, hogy főzés közben fedőt használjak az edényeken.  
 1             2             3             4             5
36. Ha takaréklángon fedő használatával főzök, több energiát takarítok meg, mint fedő nélkül magasabb hőfokon.  
 1             2             3             4             5
37. Ha tehetem, hetente egyszer vásárolok és leginkább nagy bevásárlóközpontban.  
 1             2             3             4             5
38. Az egyenletes 20 fok körüli szobahőmérséklet fenntartásával több energia takarítható meg, mintha kikapcsolom a fűtőberendezést nappalra és este több energiával rövidebb idő alatt érem el ugyanezt a hőfokot.  
 1             2             3             4             5
39. Igyekszem mellőzni a benzin üzemű gépkocsi használatát és családtagjaimat is erre kérem.  
 1             2             3             4             5
40. Leendő gyerekeimnek minél kevesebb elemmel működő játékot vásárolnék.  
 1             2             3             4             5
41. Társaimat figyelmeztetem, hogy feleslegesen ne használják az áramot.  
 1             2             3             4             5
42. Az energiatudatosság jelentős mértékben hozzájárul az ember egészségének megőrzéséhez is.  
 1             2             3             4             5

43. Szívesen közlekedem gyalog vagy kerékpárral gépkocsi helyett, mert ezzel védem a környezetet és saját egészségemet.  
 1             2             3             4             5
44. Inkább zuhanyozom, mert ezzel kevesebb vizet és energiát fogyasztok  
 1             2             3             4             5
45. A megújuló energiaforrások lakossági felhasználása ma elsősorban anyagi kérdés.  
 1             2             3             4             5
46. Kikapcsolom és áramtalanítom a számítógépet, ha nem használom.  
 1             2             3             4             5
47. Energiatudatosan élni nem nevelés, sokkal inkább pénz kérdése.  
 1             2             3             4             5
48. Az energiatudatosságra nevelés a család az iskola és társadalom együttes feladata.  
 1             2             3             4             5
49. Ha lenne rá anyagi keret, nevelési ráhatás nélkül is használnám a megújuló energiaforrásokat otthonomban.  
 1             2             3             4             5

## Energiatudatosság vizsgálata ötöd éves tanárszakos hallgatók körében kérdőív

*Kedves Kitöltő!*

*A Debreceni Egyetem Juhász-Nagy Pál Doktori Iskolájának PhD hallgatója vagyok. Kitöltésével kérem járuljon hozzá a kutatásomhoz, melyben a tanárszakos hallgatók energiatudatosságát vizsgáljuk.*

*Köszönettel,  
Fehér Virág*

Nem  nő  
 férfi

Intézmény \_\_\_\_\_

Szak \_\_\_\_\_

Lakóhely típusa

- tanya
- község, falu
- kisváros
- nagyváros, megyeszékhely
- főváros

Középiskola típusa, ahová járt

- gimnázium
- szakgimnázium/technikum (régén: szakközépiskola)
- szakképző iskola (2017 előtt: szakiskola; 2017-2020:

szakközépiskola)

- szakiskola (2017 előtt: speciális szakiskola, 2017-2020: szakiskola)

Anya legmagasabb iskolai végzettsége

- általános iskola, kevesebb, mint 8 osztály
- általános iskola, befejezett 8 osztály
- szakmunkásképző
- szakközépiskolai érettségi
- gimnáziumi érettségi
- főiskolai/egyetemi diploma

Apa legmagasabb iskolai végzettsége

- általános iskola, kevesebb, mint 8 osztály
- általános iskola, befejezett 8 osztály
- szakmunkásképző
- szakközépiskolai érettségi
- gimnáziumi érettségi

- főiskolai/egyetemi diploma

Honnan származnak a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismeretei?

Többet is jelölhet!

- iskolai tananyag
- internet
- közösségi oldal
- televízió/rádió
- baráti kör
- családtagok
- munkahely
- nyomtatott sajtó
- lakossági tájékoztatás
- egyéb

Milyen tanítás-tanulás módszertani formában találkozott az egyetemen a megújuló energiaforrásokkal, energiafelhasználással kapcsolatos ismeretekkel? Többet is bejelölhet.

- előadás
- szeminárium
- gyakorlat
- laboratóriumi foglalkozás
- csoportmunka
- kooperatív munka
- kollaboráció
- videofilm/animáció
- otthoni önálló feladat
- internet alkalmazását igénylő feladat
- e-learning tananyag
- okostelefon/tablet alkalmazásával történő feladatvégzés
- modellezés
- szakirodalom tanulmányozása
- projektmunka
- szakmai hét
- szakértő előadása
- gyár/üzem/erőmű látogatása
- terepgyakorlat
- egyéb kirándulás
- külön témahét, pl.: fenntarthatósági témahét
- energiatakarékosságra vonatkozó tananyag
- kollokvium
- esettanulmány
- versenyek
- kutatómunka

- kísérletezés
- riportkészítés
- publikálás
- együttműködés cégekkel, vállalatokkal
- tanítási gyakorlat
- mikrotanítás
- hospitálás
- szakdolgozat
- diplomamunka
- egyéb

*A következő kérdések az energiatudatosságra vonatkozó attitűdre kérdeznek rá. Jelölje 1-5-ig, hogy mennyire ért egyet az állításokkal! Minden kérdésnél a számok a következőket jelentik: 1: egyáltalán nem értek egyet, 2: nem értek egyet, 3: részben értek egyet, 4: egyetértek, 5: maximálisan egyetértek*

1. A megújuló energiaforrások kiaknázása és felhasználása, valamint az adott ország fejlettségi szintje összefüggést mutat.

- 1                       2                       3                       4                       5

2. Ha lakást építék, elsődleges céljaim között lesz az épület és nyílászáró szigetelés.

- 1                       2                       3                       4                       5

3. A megújuló energiaforrások használata védi a környezetet.

- 1                       2                       3                       4                       5

4. Érdeklődöm Magyarország energiapolitikája és a hazai megújuló energiaforrások felhasználása iránt.

- 1                       2                       3                       4                       5

5. Amennyiben otthon van mosogatógépem, úgy azt mindig teljesen megtöltve üzemeltetem.

- 1                       2                       3                       4                       5

6. A napelemmel termelt elektromos áram alkalmazása jelentősen hozzájárul a környezetvédelemhez.

- 1                       2                       3                       4                       5

7. Szeretnék részt venni megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos találkozókön vagy szeretném részleteiben követni azok történéseit, és határozatait.

- 1                       2                       3                       4                       5

8. Az elektromos járművek használata védi a környezetet.

- 1                       2                       3                       4                       5

9. Az energiatakarékos fűtés érdekében az otthoni fűtést korszerűsíténém.

- 1                       2                       3                       4                       5

10. A szélenergia felhasználásával történő áramtermelés jelentősebb a környezetvédelem terén a többi áramtermelési technológiához képest.  
 1             2             3             4             5
11. Fűtési szezonban igyekszem állandó 20-22 C° –on tartani a szobahőmérsékletet.  
 1             2             3             4             5
12. Energiát a hulladékok újrahasznosítása révén is nyerhetünk.  
 1             2             3             4             5
13. Követem és ismerem a megújuló energia felhasználásával foglalkozó törvényeket és jogszabályokat hazánkban.  
 1             2             3             4             5
14. Szeretném látni élőben, hogyan hasznosítják a geotermikus energiát (rendszer kiépítése, felhasználása, működése).  
 1             2             3             4             5
15. Hazánk földrajzi elhelyezkedése nem kedvező a megújuló energiaforrások kiaknázására.  
 1             2             3             4             5
16. Az újrahasznosítási folyamat eredményét a megújuló energiaforrások hasznosításából származó nyereséggel hasonlónak tekintem.  
 1             2             3             4             5
17. Hiszek abban, hogy a megújuló energia széleskörű alkalmazása csökkenti a globális felmelegedés folyamatát és annak káros hatását.  
 1             2             3             4             5
18. Otthonomban túlnyomórészt megújuló energiaforrásra alapozott áramtermelést alkalmaznék.  
 1             2             3             4             5
19. A megújuló energiaforrások ismeretében és a velük kapcsolatos szemléletmód formálásában legfontosabb szerepe a szülőknek van.  
 1             2             3             4             5
20. Energiatakarékosság céljából minél kevesebb elektromos árammal működő háztartási eszközt vásárolnék.  
 1             2             3             4             5
21. A megújuló energia felhasználása hozzájárul a gazdaság fejlődéséhez hazánkban is.  
 1             2             3             4             5
22. Használat után minden elektromos eszközt áramtalanítani kell.  
 1             2             3             4             5
23. Az energiatudatosság az egyik záloga a társadalmi és gazdasági fejlődésnek.  
 1             2             3             4             5
24. Szívesen használnék megújuló energiaforrásra épülő technológiát saját otthonomban.

- 1             2             3             4             5
25. Energiát úgy takarítok meg, hogy csak nagyon szükséges esetben használom az energiafogyasztó háztartási eszközöket.
- 1             2             3             4             5
26. A hagyományos energiahordozók kimerülése aggasztó számomra.
- 1             2             3             4             5
27. Az elektromos eszközöket áramtalanítom, ha nincsenek használatban.
- 1             2             3             4             5
28. Magyarország energiafüggősége csökkenthető lenne a megújuló energiahordozók nagyobb mértékű kiaknázásával.
- 1             2             3             4             5
29. Az energiatakarékosság céljából háztartási eszközeimet energiatakarékosra cserélném.
- 1             2             3             4             5
30. Az energiaárak drágulása komoly aggodalomra ad okot.
- 1             2             3             4             5
31. Hazánkban fokoznám az energiatermelésre szánt növények termesztését.
- 1             2             3             4             5
32. A megújuló energiaforrások használatának legnagyobb akadály hazánkban az, hogy túl drága.
- 1             2             3             4             5
33. Szívesen beszélnék otthon családtagjaimmal az energia hatékonyabb felhasználásáról.
- 1             2             3             4             5
34. Az energiahatékonyság jövőnk egyik záloga.
- 1             2             3             4             5
35. Fontosnak tartom, hogy főzés közben fedőt használjak az edényeken.
- 1             2             3             4             5
36. Ha takaréklángon fedő használatával főzök, több energiát takarítok meg, mint fedő nélkül magasabb hőfokon.
- 1             2             3             4             5
37. Ha tehetem, hetente egyszer vásárolok és leginkább nagy bevásárlóközpontban.
- 1             2             3             4             5
38. Az egyenletes 20 fok körüli szobahőmérséklet fenntartásával több energia takarítható meg, mintha kikapcsolom a fűtőberendezést nappalra és este több energiával rövidebb idő alatt érem el ugyanezt a hőfokot.
- 1             2             3             4             5
39. Igyekszem mellőzni a benzin üzemű gépkocsi használatát és családtagjaimat is erre kérem.
- 1             2             3             4             5

40. Leendő gyerekeimnek minél kevesebb elemmel működő játékot vásárolnék.  
 1             2             3             4             5
41. Társaimat figyelmeztetem, hogy feleslegesen ne használják az áramot.  
 1             2             3             4             5
42. Az energiatudatosság jelentős mértékben hozzájárul az ember egészségének megőrzéséhez is.  
 1             2             3             4             5
43. Szívesen közlekedem gyalog vagy kerékpárral gépkocsi helyett, mert ezzel védem a környezetet és saját egészségemet.  
 1             2             3             4             5
44. Inkább zuhanyozom, mert ezzel kevesebb vizet és energiát fogyasztok.  
 1             2             3             4             5
45. A megújuló energiaforrások lakossági felhasználása ma elsősorban anyagi kérdés.  
 1             2             3             4             5
46. Kikapcsolom és áramtalanítom a számítógépet, ha nem használom.  
 1             2             3             4             5
47. Energiatudatosan élni nem nevelés, sokkal inkább pénz kérdése.  
 1             2             3             4             5
48. Az energiatudatosságra nevelés a család az iskola és társadalom együttes feladata.  
 1             2             3             4             5
49. Ha lenne rá anyagi keret, nevelési ráhatás nélkül is használnám a megújuló energiaforrásokat otthonomban.  
 1             2             3             4             5

## 2.sz. Melléklet

A Güneş és mtsai. (2013) által összeállított energiatudatosságra vonatkozó attitűd kérdőív:

P/N	Fn		Renewable Energy Sources Attitude Scale	Strongly Disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly Agree
+	2	1	Education is an important tool to use renewable energy correctly and effectively.					
-	3	2	There is no relationship between use of renewable energy sources and countries' development level.					
-	4	3	Use of renewable energy sources will not protect the environment.					
-	1	4	I do not want to investigate Turkey's future plans regarding the use of renewable energy sources.					
-	3	5	I do not believe that renewable energy in addition to existed energy sources will be the solution in meeting the energy needs of developing countries.					
+	1	6	I would like to attend scientific meetings on renewable energy sources.					
-	4	7	The operation of electronic vehicles with solar cells does not contribute much to the environment.					
+	1	8	I would like to prepare a renewable energy sources project for project competitions that I will participate in.					
-	4	9	I do not believe that producing electrical energy by using the wind will be more beneficial for the environment.					
+	1	10	I would like to organize educational campaigns on renewable energy at the school where I will teach.					
+	2	11	I believe that teachers should receive in-service training on the use of energy resources.					
-	4	12	The investments on renewable energy sources in Turkey are sufficient.					
-	3	13	I do not believe that energy will be generated from proper recycling of solid wastes (garbage).					
+	1	14	I would like to travel to the hot springs to see the places where geothermal energy sources are used.					

P/N	Fn		Renewable Energy Sources Attitude Scale	Strongly Disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly Agree
-	2	15	The geographical location of our country is not suitable for renewable energy use.					
-	4	16	High number of applications to authorities on use of wind energy is a negative movement.					
+	1	17	I care about recycling as a way of renewable energy source.					
-	3	18	I do not believe that the widespread use of renewable energy will reduce the impact of global warming.					
+	1	19	I do not want to follow the renewable energy laws in Turkey.					
+	1	20	I would like to prepare a specific energy saving plan for the school where I will teach.					
-	1	21	I do not believe that educational institutions should provide information about energy use.					
-	3	22	I do not think that the use of renewable energy will contribute to the economy of the countries.					
-	2	23	In the habit of energy use, I think parents have an important role on children.					
-	2	24	I don't think teachers are effective in individuals gaining energy saving skills.					
+	2	25	The environment of the individual is important in terms of energy saving and the correct use of energy sources.					
-	3	26	I do not think that generating energy from renewable energy sources will contribute to development.					

**P/N:** Positive or Negative item

**Fn:** Factor Number

**Factor 1:** Application request

**Factor 2:** The importance of education

**Factor 3:** Country interest

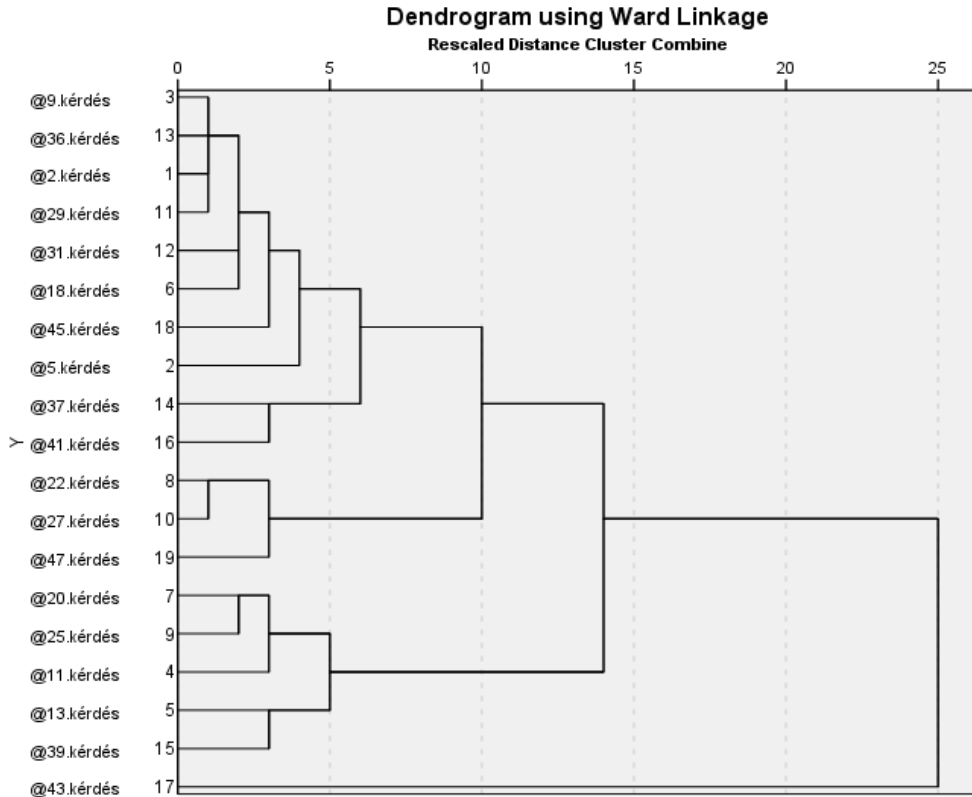
**Factor 4:** Environmental awareness and investments

### 3. sz. Melléklet

Az energiatudatosságra vonatkozó attitűd kérdőív validitás vizsgálata faktor- és klaszteranalízissel

#### Energiatudatos viselkedés:

Rotated Component Matrix <sup>a</sup>				
	Component			
	1	2	3	4
22. kérdés	0,865			
27. kérdés	0,836			
47. kérdés	0,673			
31. kérdés		0,619		
18. kérdés		0,614		
36. kérdés		0,614		
29. kérdés	0,347	0,605	0,307	
43. kérdés		-0,545		0,413
9. kérdés		0,479	0,398	0,365
37. kérdés			0,726	
2. kérdés		0,468	0,618	
41. kérdés	0,459		0,582	
45. kérdés			0,548	
5. kérdés			0,489	
39. kérdés	0,327		0,460	0,418
13. kérdés				0,765
20. kérdés				0,588
11. kérdés		0,437		0,504
25. kérdés	0,443			0,452



### 1. csoport: Energiatudatos viselkedés a lakókörnyezetben

9. Az energiatakarékos fűtés érdekében az otthoni fűtést korszerűsíténém.
36. Ha takaréklángon fedő használatával főzök, több energiát takarítok meg, mint fedő nélkül magasabb hőfokon.
2. Ha lakást építek, elsődleges céljaim között lesz az épület és nyílászáró szigetelés.
29. Az energiatakarékosság céljából háztartási eszközeimet energiatakarékosra cserélném.
31. Hazánkban fokoznám az energiatermelésre szánt növények termesztését.
18. Otthonomban túlnyomórészt megújuló energiaforrásra alapozott áramtermelést alkalmaznék.
45. Inkább zuhanyozom, mert ezzel kevesebb vizet és energiát fogyasztok.
5. Amennyiben otthon van mosogatógépem, úgy azt mindig teljesen megtöltve üzemeltetem.
37. Ha tehetem, hetente egyszer vásárolok és leginkább nagy bevásárlóközpontban.

41. Társaimat figyelmeztetem, hogy feleslegesen ne használják az áramot.

## 2. csoport: Áramtalanítás

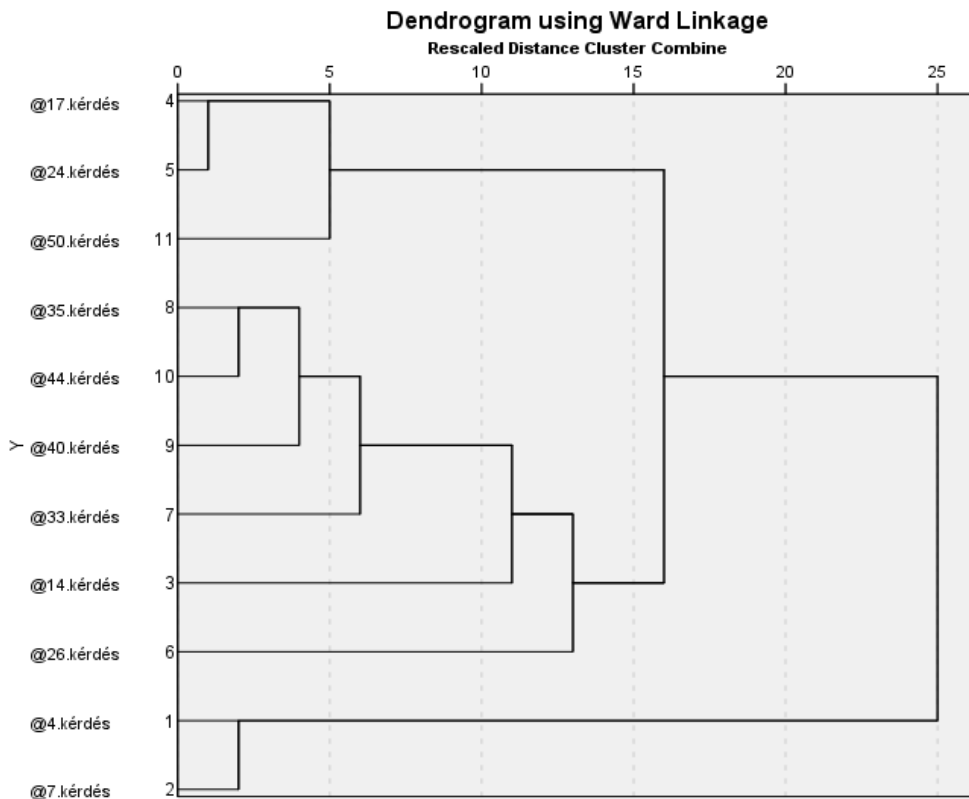
22. Használat után minden elektromos eszközt áramtalanítani kell.  
27. Az elektromos eszközöket áramtalanítom, ha nincsenek használatban.  
47. Kikapcsolom és áramtalanítom a számítógépet, ha nem használom.

## 3. csoport: Energiahatékonyság figyelembevétele

20. Energiatakarékosság céljából minél kevesebb elektromos árammal működő háztartási eszközt vásárolnék.  
25. Energiát úgy takarítok meg, hogy csak nagyon szükséges esetben használom az energiafogyasztó háztartási eszközöket.  
11. Fűtési szezonban igyekszem állandó 20-22 C° –on tartani a szobahőmérsékletet.  
13. Követem és ismerem a megújuló energia felhasználásával foglalkozó törvényeket és jogszabályokat hazánkban.  
39. Igyekszem mellőzni a benzin üzemű gépkocsi használatát és családtagjaimat is erre kérem.

## Emóció:

Pattern Matrix <sup>a</sup>		
	Component	
	1	2
17. kérdés	0,866	-0,373
24. kérdés	0,826	
44. kérdés	0,688	
35. kérdés	0,574	
50.kérdés	0,440	
14. kérdés	0,433	
7. kérdés		0,857
4. kérdés		0,764
26.kérdés		0,661
40. kérdés	0,337	0,505
33. kérdés	0,377	0,492



### 1. csoport: Megújuló energia iránti elkötelezettség

- 17. Hiszek abban, hogy a megújuló energia széleskörű alkalmazása csökkenti a globális felmelegedés folyamatát és annak káros hatását.
- 24. Szívesen használnék megújuló energiaforrásra épülő technológiát saját otthonomban.
- 50. Ha lenne rá anyagi keret, nevelési ráhatás nélkül is használnám a megújuló energiaforrásokat otthonomban.

### 2. csoport: Törekvés az energiatudatos életmódra

- 35. Fontosnak tartom, hogy főzés közben fedőt használjak az edényeken.
- 44. Szívesen közlekedem gyalog vagy kerékpárral gépkocsi helyett, mert ezzel védem a környezetet és saját egészségemet.
- 40. Leendő gyerekeimnek minél kevesebb elemmel működő játékot vásárolnék.
- 33. Szívesen beszélnék otthon családtagjaimmal az energia hatékonyabb felhasználásáról.
- 14. Szeretném látni élőben, hogyan hasznosítják a geotermikus energiát (rendszer kiépítése, felhasználása, működése).
- 26. A hagyományos energiahordozók kimerülése aggasztó számomra.

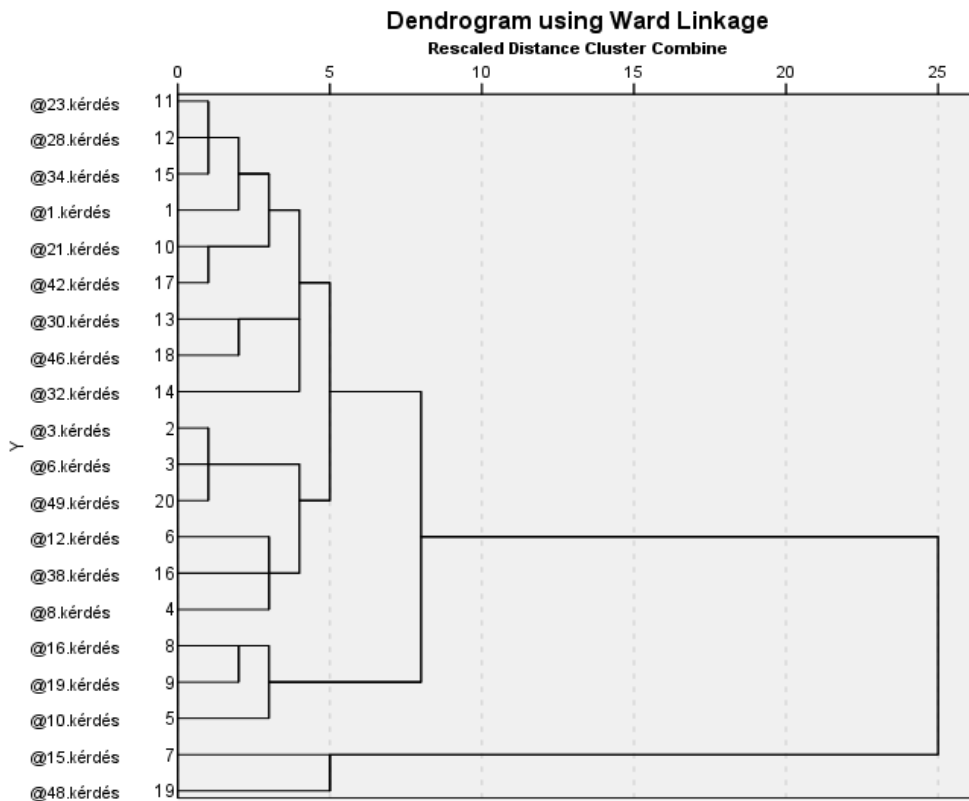
**3. csoport: Érdeklődés a megújuló energiával foglalkozó politikai és civil kezdeményezések iránt**

4. Érdeklődöm Magyarország energiapolitikája és a hazai megújuló energiaforrások felhasználása iránt.

7. Szeretnék részt venni megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos találkozókön vagy szeretném részleteiben követni azok történéseit, és határozatait.

**Tudat**

Rotated Component Matrix <sup>a</sup>			
	Component		
	1	2	3
23. kérdés	0,791	0,340	
28. kérdés	0,767		
42. kérdés	0,706		
21. kérdés	0,653		
34. kérdés	0,624	0,387	
16. kérdés	0,614		0,421
19. kérdés	0,471		
30. kérdés	0,468		
38. kérdés	0,347		
6. kérdés		0,771	
49. kérdés	0,332	0,622	
3. kérdés		0,567	
1. kérdés		0,544	
8. kérdés		0,543	0,357
46. kérdés		0,542	
32. kérdés		0,444	
15. kérdés			0,765
10. kérdés			0,648
48. kérdés	-0,432	0,335	0,433
12. kérdés			0,431



### 1. csoport: Energiatudatosság és gazdaság

23. Az energiatudatosság az egyik záloga a társadalmi és gazdasági fejlődésnek.

28. Magyarország energiafüggősége csökkenthető lenne a megújuló energiahordozók nagyobb mértékű kiaknázásával.

34. Az energiahatékonyság jövőnk egyik záloga.

1. A megújuló energiaforrások kiaknázása és felhasználása valamint az adott ország fejlettségi szintje összefüggést mutat.

21. A megújuló energia felhasználása hozzájárul a gazdaság fejlődéséhez hazánkban is.

42. Az energiatudatosság jelentős mértékben hozzájárul az ember egészségének megőrzéséhez is.

30. Az energiaárak drágulása komoly aggodalomra ad okot.

46. A megújuló energiaforrások lakossági felhasználása ma elsősorban anyagi kérdés.

32. A megújuló energiaforrások használatának legnagyobb akadálya hazánkban az, hogy túl drága.

48. Energiatudatosan élni nem nevelés, sokkal inkább pénz kérdése.

## **2. csoport: A környezet védelme tudatos energiafelhasználással.**

3. A megújuló energiaforrások használata védi a környezetet.
6. A napelemmel termelt elektromos áram alkalmazása jelentősen hozzájárul a környezetvédelemhez.
49. Az energiatudatosságra nevelés a család az iskola és társadalom együttes feladata.
12. Energiát a hulladékok újrahasznosítása révén is nyerhetünk.
38. Az egyenletes 20 fok körüli szobahőmérséklet fenntartásával több energia takarítható meg, mintha kikapcsolom a fűtőberendezést nappalra és este több energiával rövidebb idő alatt érem el ugyanezt a hőfokot.
8. Az elektromos járművek használata védi a környezetet.
10. A szélenergia felhasználásával történő áramtermelés jelentősebb a környezetvédelem terén a többi áramtermelési technológiához képest.

## **3. csoport: Szülők szerepe az energiatudatosságra nevelésben**

19. A megújuló energiaforrások ismeretében és a velük kapcsolatos szemléletmód formálásában legfontosabb szerepe a szülőknek van.