

PUTZ GERGŐ

# Áltudományos és tudományos tartalmak a tanulás folyamatában

Középiskolások attitűdvizsgálata

<https://doi.org/10.71157/upsz.2025.11-12.05>

## 1. BEVEZETÉS

Az áltudományos nézetek vizsgálata pedagógiai kontextusban is kiemelt jelentőségű, mert széles körben elterjedtek, és befolyásolják a fiatalok gondolkodását, döntéseit. Egy áltudományos narratíva meghatározása röviden: olyan magyarázat, amely tudományosnak látszik, de nem felel meg a tudományosság kritériumainak (Pigliucci, 2010). Magyarországon az Oktatási Hivatal (2020) is hangsúlyozza a kritikai gondolkodás és tudományos műveltség fejlesztésének fontosságát, mivel a diákok naponta találkoznak áltudományos tartalmakkal, különösen a közösségi médiában. Az áltudományok terjedése nemcsak egyéni, hanem társadalmi szintű kihívás, amelyre az oktatásnak választ kell adnia.

A középiskolás korosztályt illetően a vizsgálat különösen indokolt, hiszen az ő gondolkodásuk még formálódik, így egyszerűen fogékonyabbak a tévhitekre, és nyitottabbak a kritikai gondolkodás fejlesztésére (OECD, 2019). A PISA-felmérések (OECD, 2013; 2019) rámutatnak, hogy a magyar diákok természettudományos teljesítménye az átlag alatt van, és a szövegértési, problémamegoldó képességeik hiányosságai

is erősen befolyásolják őket a tudományos és áltudományos állítások megítélésében.

A tudományos műveltség nemcsak ismeretek birtoklását, hanem bizonyítékokon alapuló gondolkodást és kritikai szemléletet is jelent. A NAT (Oktatási Hivatal, 2020) ezek fejlesztését kiemelt célként kezeli, különösen a hiteles források használatát és az áltudományos állításokkal szembeni kritikus hozzáállást. A médiatudatosságra vonatkozó hazai kutatások (Varga, 2015) már a NAT (Oktatási Hivatal, 2020) előtt is rámutattak arra, hogy a fiatalok gyakran nehezen különböztetik meg a tudományos információt a manipulált vagy áltudományos tartalmaktól. Ez indokolja annak vizsgálatát, hogy a középiskolás diákok mennyiben fogadják el az áltudományos nézeteket, és hogyan alakul tudományos műveltségük az iskolai előrehaladással. A kutatás központi kérdése: van-e különbség a 9–12. évfolyamos tanulók között az áltudományos nézetek elfogadásában, illetve mely területeken mutatkozik meg leginkább ezen nézetek hatása. A vizsgálatot az alábbi kérdések vezérelték:

1. Javul-e a 9–12. osztályos középiskolás diákok tudományos állításokhoz való viszonya az évfolyamok előrehaladtával?

2. Változik-e az áltudományos nézetek elutasítása ugyenezen idő alatt?
3. Mely tévhitek maradnak fenn a legmakacsabbul a tanulók körében, évfolyamtól függetlenül?
4. Mely tudományos állításoknál mutatkozik a legerősebb konszenzus a vizsgált csoportokban?

## 2. MÓDSZEREK

A kutatásban összesen 137 fő diák vett részt a szombathelyi Művészeti Szakgimnázium és Technikum négy évfolyamáról. A vizsgálat a 9., 10., 11. és 12. évfolyam tanulóit érintette, így lehetőség nyílt az áltudományos nézetek elfogadásának és a tudományos műveltség szintjének összehasonlítására az iskolai előrehaladás függvényében. A minta egyetlen iskolából származott, ezért alapvetően homogén, így az alapján nem a teljes korosztályról, hanem az adott iskolai közösségről kaphatunk árnyaltabb képet.

Az adatfelvételhez egy 12 állítást tartalmazó kérdőívet alkalmaztam, amelyben a diákoknak ötfokú Likert-skálán kellett megítélniük az egyes állításokat

(1 = egyáltalán nem értek egyet, 5 = teljes mértékben egyetértek). Az állítások egy része a tudományos műveltség szintjét, a többi pedig az áltudományos nézetekhez való viszonyulást mérte. A skálás válaszok lehetőséget adnak a tanulói attitűdök kvantitatív összehasonlítására, valamint az évfolyamok közötti különbségek feltárására.

A vizsgálatához összeállított 12 állítás kiválasztásánál két szempontot érvényesítettem: egyrészt olyan elterjedt tévhiteket

vontam be, amelyek a közbeszédben és a médiában is gyakran előfordulnak, másrészt olyan tudományos konszenzuson alapuló állításokat, amelyek alkalmasak a tudományos műveltség szintjének mérésére. A kérdőív így egyszerre teszi lehetővé a tudományos ismeretek meglétének és az áltudományos nézetekhez való viszonyulásnak a vizsgálatát. Az áltudományos állítások közé került például az a régóta népszerű, de tudományosan többszörösen cáfolt nézet, miszerint az emberi agy kapacitásának csak kis részét használjuk. Ez azért jelentős, mert a kutatások szerint ez a mítosz generációk óta fennmarad, és számos médiatermékben (filmek, könyvek, internetes tartalmak) is gyakran visszatér. Hasonlóképpen került be az állítások közé az asztrológiában fellelhető, tudományosan nem igazolt égi-kozmosz hatásokra utaló kijelentés, illetve a természetes szerek mindenhatóságát sugalló állítás – ezek a diákok körében is gyakran előforduló hiedelmeket tükrözik.

A tudományos állítások között szerepeltek olyan, a természettudományos közoktatásban is hangsúlyosan megjelenő kérdések, mint az emberi tevékenység hozzájárulása a klímaválto-

záshoz, az oltások fontossága a fertőző betegségek visszaszorításában, vagy a Föld alakjára és mozgására vonatkozó megállapítások. Ezek az állítások lehetőséget adnak annak vizsgálatára, hogy a diákok mennyire sajátították el azokat a kulcsfontosságú ismereteket, amelyeket a Nemzeti alaptanterv és a kerettantervek is meghatároznak. A vizsgált állítások leegyszerűsített formában jelennek meg, pedagógiai mérőeszközként szolgálnak, egyes tételek többféleképpen is

a mítosz generációk  
óta fennmarad

értelmezhető (pl. pszichológiai vagy áltudományos kontextusban), ezért az eredmények értékelésekor figyelembe kell venni a megfogalmazásokból fakadó értelmezési különbségeket. A tudományos és áltudományos állítások együttes használata nemcsak az ismeretek felmérését teszi lehetővé, hanem betekintést ad a tanulók kritikai gondolkodásába és hiedelemvilágába is. Így a kérdőívet alkalmasnak gondolom arra, hogy ne csupán tudásfelmérőként, hanem a diákok tudományhoz és áltudományhoz való viszonyát feltáró eszközként is szolgáljon.

#### *Áltudományos tévhiteket mérő állítások*

1. A horoszkópokban megfogalmazott jellemzések sokszor jól illenek az emberekre.
3. Az oltásoknak lehetnek hosszú távú, akár komoly mellékhatásai is.
4. A csillagjegyek befolyásolhatják bizonyos emberek életútját és döntéseit.
5. Az emberi agy kapacitásának csak kis részét használjuk.
6. A természetes alapú szerek hatékonyabbak, mint a gyógyszeresek.
7. A klímaváltozás elsősorban természetes ciklusok következménye, nem az emberi tevékenységé.

#### *Tudományos kontrollokat és műveltséget mérő állítások*

2. Az emberi tevékenység hatása jelentősen hozzájárulhat a klímaváltozáshoz.

4. A tévhitek és félreértések csökkentésében nagy szerepe van a tudományos ismeretterjesztésnek.
6. A jövő energiatermelésében a megújuló források (nap, szél) kiemelt szerepet kaphatnak.
8. A tudományos módszerek eredményei megbízhatóbbak, mint a pusztán személyes tapasztalat.
10. A védőoltások segítenek megelőzni a fertőző betegségeket.
12. A Föld alakjáról a tudomány számos bizonyítékot mutatott be az elmúlt évszázadok során.

Az ötfokú Likert-skálán adott válaszokat numerikus értékekhez rendeltem (1 = egyáltalán nem értek egyet, 5 = teljes mértékben egyetértek). Az áltudományos állítások esetében a válaszokat átkódoltam annak érdekében, hogy a magasabb pontszám a tudományos szemléletet és az áltudományos nézetek elutasítását tükrözze. Ez azt jelenti,

hogy például az eredeti skálán a „2 = inkább nem értek egyet” válasz 4 pontként szerepelt az elemzésben. Így az átkódolás után minden állítás

#### **a tanulók kritikai gondolkodása és hiedelemvilága**

azonos irányban értelmezhető; minél magasabb a pontszám, annál erősebb a tudományos műveltség, és annál nagyobb az áltudományos nézetekkel szembeni kritikus attitűd. Az egyéni pontszámokból átlagot számítottam, majd az évfolyamok közötti különbségeket elemeztem.

Az adatok elemzéséhez elsősorban leíró statisztikai módszereket alkalmaztam, amelyek a JASP nevű nyílt forráskódú statisztikai szoftver segítségével dolgoztam fel. Az átkódolt válaszok alapján kiszámítottam

az átlagpontszámokat mindegyik évfolyam esetében, így lehetőség nyílt a 9., 10., 11. és 12. évfolyamos tanulók összehasonlítására. A vizsgálatot két szinten végeztem el:

1. Összesített szinten – az egyéni átlagpontszámok alapján évfolyamonként átlagot számítottam, amely a tudományos műveltség és az áltudományos nézetek elutasításának általános szintjét mutatja.
2. Állításonkénti bontásban – minden egyes állításra külön-külön is kiszámítottam az évfolyamonkénti adatokat, hogy feltárjam, mely területeken jelentkeznek a legnagyobb különbségek a diákok között.

Ez a kettős elemzés lehetővé teszi, hogy egyszerre kapjak átfogó képet a vizsgált korosztályok tudományos szemléletéről, és részletes információt az egyes tévhitekhez vagy tudományos állításokhoz való viszonyulásról.

Az adatok outlier<sup>1</sup>-ellenőrzését is elvégeztem (boxplotok<sup>2</sup> és leíró statisztikák alapján). Mivel a kérdőív ötfokú Likert-skálát használt, minden válasz 1 és 5 közé esett, így klasszikus értelemben vett outlier nem fordult elő. A szélső értékek (1 és 5) önmagukban nem tekinthetők hibásnak, hanem a diákok valódi véleményét tükrözik, ezért minden adat bevonásra került az elemzésbe. A szórásértékek vizsgálata alapján az adatok eloszlása kiegyensúlyozottnak tekinthető, bár a szórás egyes állításoknál

a tanulók közötti különbségek egyes csoportokon belül is számottevőek

viszonylag magas volt (0,9–1,0 körül). Ez az érték egy ötfokú skálán mérsékelt, de pedagógiaileg releváns variabilitást jelent: a diákok válaszai között jelentős eltérések mutatkoznak abban, hogy mennyire képesek elutasítani az áltudományos nézeteket, illetve mennyire fogadják el a tudományos állításokat. A magasabb szórás tehát nem mérési hibát, hanem a tanulói gondolkodás sokszínűségét és a tudományos műveltség eltérő fejlettségi szintjeit jelzi. Ez különösen fontos pedagógiai szempontból, mert azt mutatja, hogy a tanulók közötti különbségek nemcsak évfolyamok közt, hanem egyes csoportokon belül is számottevőek, ami a differenciált fejlesztés szükségességére hívja fel a figyelmet. Így az átlagokból kirajzolódó tendenciák nemcsak statisztikailag, hanem neveléstudományi szempontból is értelmezhetőek.

A korrelációs elemzést célzottan azokra az állításokra végeztem el, amelyek tartalmilag ellentétes jelentést hordoznak (pl. tudományos és áltudományos magyarázatot adnak ugyanarra a jelenségre). Ez a megközelítés lehetővé tette, hogy a vizsgálat

a diákok gondolkodásában megjelenő ellentmondásokat és párhuzamos mintázatokat feltárja, s közben elkerülje a kis mintanagyság miatt statisztikailag kevésbé értelmezhető, teljes korrelációs mátrix közlését. A korrelációk így nem öncélú statisztikai eredményként, hanem pedagógiaileg releváns, értelmezett összefüggésként jelennek meg az elemzésben.

<sup>1</sup> Outliernek (szélső értéknek) azokat az adatpontokat nevezzük, amelyek a teljes minta eloszlásához képest rendkívül távol helyezkednek el, és torzíthatják a statisztikai elemzést.

<sup>2</sup> A boxplot egy olyan ábra, amely megmutatja, hogyan oszlanak el az adatok, mely értékek vannak „középen”, és vannak-e kiugró szélsőségek.

A kutatás korlátait elsősorban a minta mérete és az alkalmazott mérőeszköz típusa jelentik. Bár a 137 fős minta lehetővé tette az évfolyamonkénti összehasonlítást, az eredmények általánosítása körültekintést igényel. A Likert-skálás önbevallásos kérdőív nem ad lehetőséget a válaszok mögötti indokok és gondolatmenetek mélyebb

feltárására, ezért a jövőben érdemes lenne kvalitatív (interjú vagy nyílt kérdéses) elemekkel kiegészíteni a vizsgálatot. Ugyancsak hasznos lenne a minta bővítése más iskolatípusok és régiók bevonásával, hogy árnyaltabb képet kapjunk a tudományos műveltség és az áltudományos nézetek társadalmi beágyazottságáról.

### 3. EREDMÉNYEK

#### 1. TÁBLÁZAT

A középiskolás tanulók átlagos válaszai a 12 vizsgált állításra

Állítás	9. évf. (átlag)	10. évf. (átlag)	11. évf. (átlag)	12. évf. (átlag)	Összesített átlag
1. A horoszkópban megfogalmazott jellemzések sokszor jól illenek az emberekre.	3,22	3,16	3,05	3,28	3,18
2. Az emberi tevékenység hatása jelentősen hozzájárulhat a klímaváltozáshoz.	4,44	4,70	4,70	4,83	4,67
3. Az oltásoknak lehetnek hosszú távú, akár komoly mellékhatásai is.	2,47	2,81	2,62	2,41	2,56
4. A tévhitek és félreértések csökkentésében nagy szerepe van a tudományos ismeretterjesztésnek.	4,19	4,32	4,51	4,41	4,36
5. A csillagjegyek befolyásolhatják bizonyos emberek életútját és döntéseit.	3,16	3,14	3,65	3,66	3,40
6. A jövő energiatermelésében a megújuló források (nap, szél) kiemelt szerepet kaphatnak.	4,28	4,41	4,43	4,48	4,40
7. Az emberi agy kapacitásának csak kis részét használjuk.	2,03	2,03	2,46	2,28	2,20

8. A tudományos módszerek eredményei megbízhatóbbak, mint a pusztá személyes tapasztalat.	3,31	3,89	3,73	3,41	3,56
9. A természetes alapú szerek hatékonyabbak, mint a gyógyszer.	2,78	3,03	2,92	2,83	2,89
10. A védőoltások segítenek megelőzni a fertőző betegségeket.	3,94	3,81	4,35	4,17	4,07
11. A klímaváltozás elsősorban természetes ciklusok következménye, nem az emberi tevékenységé.	4	3,92	3,57	3,9	3,85
12. A Föld alakjáról a tudomány számos bizonyítékot mutatott be az elmúlt évszázadok során.	4,5	4,73	4,87	4,62	4,68
Összesen	3,53	3,66	3,74	3,69	3,65

FORRÁS: saját szerkesztés

Az 1. táblázat adatai alapján látható, hogy a tudományos állítások elfogadottsága minden évfolyamon magas (többnyire 4 pont körüli vagy a feletti átlaggal), míg az áltudományos nézetek elutasítása jóval alacsonyabb szinten mozog. Kiemelkedő konszenzus figyelhető meg például a klímaváltozás emberi eredetének elfogadásában (2. állítás, 4,67-es összesített átlag), valamint a Föld alakjára vonatkozó állításnál (12. állítás, 4,68-as átlag). Ezzel szemben makacsul fennmaradó tévhit „az emberi agy kapacitásának csak kis részét használjuk” kijelentés (7. állítás, 2,2-es átlag), amely minden évfolyamon jelentős arányban elfogadott maradt. Az évfolyamok közötti

különbségek összességében mérsékeltek, de a 9. évfolyamosok átlagai jellemzően alacsonyabbak, míg a 11. évfolyamosok mutatják a legmagasabb tudományos műveltségi szintet. Az eredmények arra utalnak, hogy az iskolai előrehaladás hatással van a tudományos állítások elfogadására, ugyanakkor az áltudományos nézetek elutasítása csak korlátozottan javul.

a 9. évfolyamosok átlagai jellemzően alacsonyabbak

A vizsgálatban összesen 137 tanuló vett részt a szombathelyi Művészeti Szakgimnázium és Technikum 9., 10., 11. és 12. évfolyamáról. Az ötfokú

Likert-skálán mért, átkódolt válaszokból számított átlagpontszámok és szórások az 2. táblázatban láthatók.

## 2. TÁBLÁZAT

A 9–12. évfolyamos tanulók tudományos műveltségének átlagai és szórásai

Évfolyam	N	Átlag	Szórás
9. évf.	32	3,53	0,93
10. évf.	37	3,66	0,96
11. évf.	37	3,74	1,03
12. évf.	31	3,69	0,97

FORRÁS: saját szerkesztés

Az adatokból jól látható, hogy a tudományos műveltség átlagértéke az évfolyamok előrehaladásával összességében emelkedő tendenciát mutat. A 9. évfolyam diákjai érték el a legalacsonyabb átlagot (3,53), ami arra utal, hogy körükben még gyakoribbak a bizonytalanságok és az áltudományos nézetek részleges elfogadása. A 10. évfolyamon már magasabb érték (3,66) született, ami a tanulmányi előrehaladás és a tantárgyi tanulás pozitív hatására utal. A 11. évfolyamon mért legmagasabb átlag (3,74) a tudományos szemlélet legerősebb jelenlétét jelzi, ugyanakkor ebben az évfolyamban volt a legnagyobb szórás is (1,03). Ez arra utal, hogy bár sok tanuló magas szintű tudományos gondolkodással rendelkezik, mások körében még mindig jelen vannak a bizonytalanságok és tévhitiek. A 12. évfolyamon kisebb visszaesés figyelhető meg (3,69), ami részben magyarázható azzal, hogy ebben az évben már nincs a tanrendben természettudomány tantárgy, így a tudományos szemléletet kevésbé erősíti az iskolai tanulás közvetlen hatása.

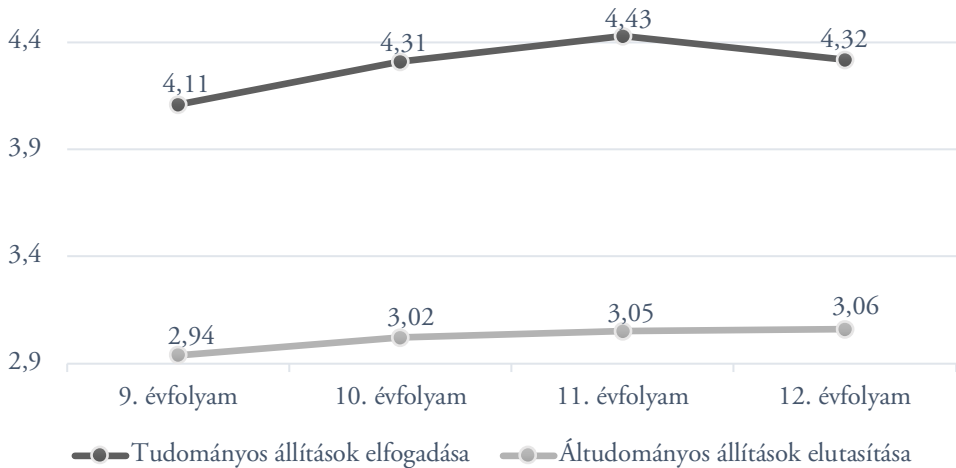
Az évfolyamok közötti szórásértékek 0,93 és 1,03 között mozognak, ami egy öt-fokú Likert-skálán mérsékelt, de pedagógiailag jelentős variabilitást jelez. Ez azt

mutatja, hogy azonos évfolyamon belül is számottevő különbségek tapasztalhatók abban, mennyire jellemző a diákokra a tudományos gondolkodás és az áltudományos nézetek elutasítása. A 9. és 10. évfolyamon kisebb, homogénebb szórás mutatkozik, míg a 11. évfolyamon a magasabb átlag mellett nagyobb eltérés figyelhető meg a tanulók között. Ez azt sugallja, hogy a tudományos műveltség fejlődése nem egyenletes, hanem erősen egyéni, ami a kritikai gondolkodás és a forrásértékelés eltérő fejlettségi szintjeire vezethető vissza.

Pedagógiai szempontból a viszonylag magas szórásértékek arra hívják fel a figyelmet, hogy a tudományos műveltség fejlesztése nem korlátozódhat egységes ismeretátadásra. A tanulói különbségek kezelése differenciált pedagógiai megközelítést igényel, amely figyelembe veszi a diákok előzetes tudását, médiahasználati szokásait és személyes érdeklődését. A tendencia tehát alapvetően pozitív, az évfolyamok előrehaladtával nő a tudományos szemlélet átlagos szintje, de a belső eltérések fennmaradása azt mutatja, hogy a tudományos gondolkodás fejlesztése folyamatos, személyre szabott pedagógiai feladatot jelent.

## 1. ÁBRA

A tudományos és áltudományos állítások átlagpontszámainak alakulása évfolyamonként



FORRÁS: saját szerkesztés

A 1. ábra azt mutatja, hogy a tudományos állítások elfogadásának átlaga a 9. évfolyam 4,11 pontos értékéről a 10. évfolyamon 4,31-re, majd a 11. évfolyamon 4,43-ra emelkedett, a 12. évfolyamon pedig enyhe visszaesés figyelhető meg (4,32). Ezzel szemben az áltudományos állítások elutasításának átlaga jóval alacsonyabb értéken mozgott, a 9. évfolyamon 2,94, a 10. évfolyamon 3,01, a 11. évfolyamon 3,05, a 12. évfolyamon pedig 3,06 volt. Az eredmények alapján megállapítható, hogy míg a tudományos gondolkodás fokozatosan erősödik a tanulmányi előrehaladás során, addig az áltudományos nézetek elutasítása alig változik, és minden évfolyamon viszonylag alacsony szinten marad.

A vizsgálat összesített eredményei alapján a tudományos műveltség átlagpontszámai az évfolyamok

előrehaladásával emelkedő tendenciát mutatnak, a legmagasabb értéket a 11. évfolyam érte el, majd a 12.-ben kisebb visszaesés tapasztalható. A részletes bontás szerint a tudományos állítások elfogadása jelentősen növekszik a 9. és 11. évfolyam között, míg a 12. évfolyamon csak minimális csökkenés tapasztalható.

Ezzel szemben az áltudományos állítások elutasítása minden évfolyamon jóval alacsonyabb szinten marad, és csak alig érzékelhető növekedést mutat. A tévhitek közül a legnagyobb arányban elfogadott az „emberi agy kis kapacitásának használata” állítás volt, amely minden évfolyamon széles körben jelen van. A legerősebb tudományos konszenzus ezzel szemben a klímaváltozás emberi eredetének elfogadásában jelentkezett, amelyben a tanulók szinte teljes egyetértést mutattak.

### 3.1. Tudományos állítások elfogadottsága

#### 3. TÁBLÁZAT

A középiskolás tanulók tudományos állításokra adott átlagos válaszai (1 = egyáltalán nem értek egyet, 5 = teljes mértékben egyetértek)

Állítás	9. évf. (átlag)	10. évf. (átlag)	11. évf. (átlag)	12. évf. (átlag)	Összesített átlag
2. Az emberi tevékenység hatása jelentősen hozzájárulhat a klímaváltozáshoz.	4,44	4,70	4,70	4,83	4,67
4. A tévhitek és félreértések csökkentésében nagy szerepe van a tudományos ismeretterjesztésnek.	4,19	4,32	4,51	4,41	4,36
6. A jövő energiatermelésében a megújuló források (nap, szél) kiemelt szerepet kaphatnak.	4,28	4,41	4,43	4,48	4,40
8. A tudományos módszerek eredményei megbízhatóbbak, mint a puszta személyes tapasztalat.	3,31	3,89	3,73	3,41	3,56
10. A védőoltások segítenek megelőzni a fertőző betegségeket.	3,94	3,81	4,35	4,17	4,07
12. A Föld alakjáról a tudomány számos bizonyítékot mutatott be az elmúlt évszázadok során.	4,50	4,73	4,87	4,62	4,68
Összesen	4,11	4,31	4,43	4,32	4,29

FORRÁS: saját szerkesztés

A 3. táblázat adatai alapján látható, hogy a tudományos állítások elfogadottsága minden évfolyamon magas szinten van. A klímaváltozás emberi eredetének elfogadottsága (4,67-es átlag) és a Föld alakjára vonatkozó állítás (4,68-as átlag) kiemelkedően magas konszenzust mutatnak. Az ismeretterjesztés és a megújuló energiaforrások szerepét is széles körben elismerték a diákok, minden évfolyamon 4 feletti

átlaggal. Enyhén alacsonyabb, de még mindig viszonylag magas értékek születtek a védőoltások hasznosságával (4,07) és a tudományos módszerek megbízhatóságával (3,56) kapcsolatos állításoknál. Az évfolyamok közötti különbségek mérsékeltek, de a tendencia összességében erősödő: a 9. évfolyam 4,11-es átlaga a 11. évfolyamra 4,43-ra emelkedik, majd a 12. évfolyamban 4,32-re mérséklődik.

### 3.2. Áltudományos állítások elfogadottsága

#### 4. TÁBLÁZAT

A középiskolás tanulók áltudományos állítások elutasítottságának átlagai (1 = teljes egyetértés, 5 = teljes elutasítás)

Állítás	9. évf. (átlag)	10. évf. (átlag)	11. évf. (átlag)	12. évf. (átlag)	Összesített átlag
1. A horoszkópban megfogalmazott jellemzések sokszor jól illenek az emberekre.	3,22	3,16	3,05	3,28	3,18
3. Az oltásoknak lehetnek hosszú távú, akár komoly mellékhatásai is.	2,47	2,81	2,62	2,41	2,56
5. A csillagjegyek befolyásolhatják bizonyos emberek életútját és döntéseit.	3,16	3,14	3,65	3,66	3,4
7. Az emberi agy kapacitásának csak kis részét használjuk.	2,03	2,03	2,46	2,28	2,20
9. A természetes alapú szerek hatékonyabbak, mint a gyógyszeresek.	2,78	3,03	2,92	2,83	2,89
11. A klímaváltozás elsősorban természetes ciklusok következménye, nem az emberi tevékenységé.	4	3,92	3,57	3,9	3,85
Összesen	2,94	3,02	3,05	3,06	3,01

FORRÁS: saját szerkesztés

A 4. táblázat az áltudományos állításokra adott válaszok átlagait mutatja. Az adatok alapján látható, hogy ezek átlagai alacsonyabbak, mint a tudományos állítások esetében, ami arra utal, hogy a tévhitekkel szembeni elutasítás csak részleges. Az összesített átlag mindössze 3,01, ami közepes szintű elutasítást jelez. A legkevésbé elfogadott tévhit az, hogy a klímaváltozás

elsősorban természetes ciklusok következménye (átlag = 3,85), valamint, hogy a csillagjegyek befolyásolhatják az emberek életútját (átlag = 3,40). Ezeknél az állításoknál a tanulók jelentős része nem utasította el egyértelműen a felvetést. Különösen figyelemre méltó, hogy az „emberi agy kapacitásának kis részét használjuk” kijelentés (átlag = 2,20) a legalacsonyabb elutasítottságot

kapta, ami széles körben népszerű tévhitet jelez. A természetes gyógymódok és az oltások mellékhatásaira vonatkozó állítások szintén közepes szintű elutasítást mutatnak (2,5–2,9 közötti átlagok). Az évfolyamok közötti különbségek mérsékeltek, de összességében az áltudományos nézetek elutasítása lassabban fejlődik, mint a tudományos állítások elfogadása.

### 3.3. Mintázatok és összefüggések

Az eredmények ismertetése (1. táblázat) során a 12 vizsgált állítást először áttekintő táblázatban közöltem, majd részletesen is elemeztem. Az elemzésben a kiemelt példák nem véletlenszerűek: a tudományos állítások közül azokat mutatom be részletesebben, amelyek a legmagasabb konszenzust jelezték (pl. a klímaváltozás emberi eredete), illetve amelyeknél viszonylag alacsonyabb értékek mutatkoztak (pl. a tudományos módszerek megbízhatósága). Az áltudományos állítások közül pedig a legmakacsabb tévhitet (pl. az agykapacitás-mítosz) és az ellentmondásos nézeteket (pl. klímaváltozás természetes ciklusa és az emberi hatás) emelem ki. Így a teljes adatbázis bemutatása mellett az értelmezés a legjellemzőbb mintázatokra fókuszál.

#### 3.3.1. Párhuzamos gondolkodásminták a tanulók nézeteiben

Az 1. táblázatban a klímaváltozással kapcsolatos két állítás összevetése fontos tanulságokat hordoz. Az emberi tevékenység szerepét a tanulók nagyon magas átlaggal (4,67) elfogadják, ami erős konszenzust

jelez. Az áltudományos magyarázatot, mely szerint a klímaváltozás elsősorban természetes ciklusok következménye, szintén inkább elutasítják (átlag = 3,85), de ez az érték alacsonyabb, mint a tudományos állítás elfogadottsága. Ez azt jelenti, hogy bár a diákok többsége tisztában van az emberi tényezők meghatározó szerepével, egy kisebb részüknél továbbra is jelen van a természetes ciklusokra való hivatkozás mint magyarázat. Ez a különbség rámutat arra, hogy a tudományos ismeretek átadása mellett kiemelten fontos a tévhitek lebontása és a kritikai gondolkodás fejlesztése is.

A tudományos ismeretterjesztés szerepét a tévhitek csökkentésében a tanulók széles körben elismerték: az összesített átlag 4,36, minden évfolyamon 4 pont feletti értékekkel. Ez azt jelzi, hogy a diákok többsége fontosnak tartja a tudományos kommunikációt a téves nézetek ellensúlyozásában.

Ezzel szemben az „A tudományos módszerek eredményei megbízhatóbbak, mint a pusztán személyes tapasztalat” állítás elfogadottsága jóval alacsonyabb, az összesített átlag mindössze 3,56. Ez arra utal, hogy sok diák nehezen tudja összehangolni a személyes tapasztalatot a tudományos bizonyítékokkal. Érdekes módon a 10. évfolyamon kiugróan magasabb érték (3,89) figyelhető meg, míg a 12. évfolyamon már csökkenés látszik (3,41).

Az eredmények arra mutatnak rá, hogy bár a diákok többsége általánosságban elismeri a tudományos ismeretterjesztés fontosságát, amikor a tudományos bizonyítékok és a személyes tapasztalat ütköznek, sokan nem tudnak egyértelműen a tudomány oldalára állni. Ez a bizonytalanság különösen

nem tudnak egyértelműen a tudomány oldalára állni

indokolttá teszi a kritikai gondolkodás, a kísérleti bizonyítékok értelmezése és a tudományos módszertan pedagógiai hangsúlyozását.

A 3. állítás („Az oltásoknak lehetnek hosszú távú, akár komoly mellékhatásai is”) alacsony átlagértéket mutat (összesített átlag = 2,56), ami arra utal, hogy a diákok inkább hajlamosak elfogadni ezt az áltudományos nézetet. Bár a különbségek évfolyamonként kisebbek, a 12. évfolyam értéke (átlag = 2,41) jelzi, hogy a felsőbb évfolyamokon sem tapasztalható erőteljes elutasítás.

Ezzel szemben a 10. állítás („A védőoltások segítenek megelőzni a fertőző

betegségeket”) magas átlagértékei (összesített átlag = 4,07) azt mutatják, hogy a diákok túlnyomó többsége elfogadja a tudományos álláspontot. A legmagasabb támogatottság a 11. évfolyamon jelent meg (átlag = 4,35), ami erős konszenzusra utal.

Az összevetés arra világít rá, hogy bár a tanulók többsége hisz a védőoltások hasznosságában, ugyanakkor jelentős részük továbbra is nyitott a mellékhatásokkal kapcsolatos, gyakran túlzó vagy téves állításokra. Ez kettősségre hívja fel a figyelmet: a tudományos üzenetek átadása mellett különösen fontos az oltásokkal kapcsolatos áltudományos félelmek és tévhitek lebontása is.

## 5. TÁBLÁZAT

A tudományos és áltudományos állítások együttjárásai évfolyamonként

Állítás	9. évf. (r, p)	10. évf. (r, p)	11. évf. (r, p)	12. évf. (r, p)
2. Az emberi tevékenység hatása jelentősen hozzájárulhat a klímaváltozáshoz. 11. A klímaváltozás elsősorban természetes ciklusok következménye, nem az emberi tevékenységé.	(r = 0,451; p = 0,010)	(r = 0.252; p = 0.132)	(r = 0.403; p = 0.013)	(r = 0.465; p = 0.011)
4. A tévhitek és félreértések csökkentésében nagy szerepe van a tudományos ismeretterjesztésnek. 8. A tudományos módszerek eredményei megbízhatóbbak, mint a puszta személyes tapasztalat.	(r = 0,463; p = 0,008)	(r = 0.047; p = 0.783)	(r = 0.179; p = 0.288)	(r = 0.176; p = 0.362)
3. Az oltásoknak lehetnek hosszú távú, akár komoly mellékhatásai is. 10. A védőoltások segítenek megelőzni a fertőző betegségeket.	(r = 0,426; p = 0,015)	(r = -0.011; p = 0.948)	(r = 0.498; p = 0.002)	(r = 0.463; p = 0.011)

A 5. táblázat a tudományos és áltudományos állítások közötti korrelációkat mutatja évfolyamonként. Az eredmények három kiemelt témakörben (klímaváltozás, tudományos ismeretterjesztés, védőoltások) szolgálnak fontos tanulságokkal.

A klímaváltozással kapcsolatos állításpár esetében a 9. évfolyamon közepes erősségű, szignifikáns pozitív korreláció mutatkozott ( $r = 0,451$ ;  $p = 0,010$ ), amely a 10. évfolyamon gyengül ( $r = 0,252$ ;  $p = 0,132$ ), majd a 11–12. évfolyamra ismét megerősödik és szignifikánssá válik ( $r = 0,403$ ;  $p = 0,013$ ; illetve  $r = 0,465$ ;  $p = 0,011$ ). Ez a tendencia arra utal, hogy a diákok körében eleinte egyértelműen együtt jelenik meg az emberi tevékenység és a természetes ciklusok szerepének elfogadása, a 10. évfolyamon azonban ez a kapcsolat átmenetileg gyengül, majd újra megerősödik. Ez a hullámváz arra enged következtetni, hogy a tanulók gondolkodásában a klímaváltozás többtényezős jelenségként jelenik meg, és a két magyarázat tudományos és áltudományos, nem feltétlenül zárja ki egymást.

A tudományos ismeretterjesztés szerepe és a tudományos módszerekbe vetett bizalom közötti kapcsolat csak a 9. évfolyamon szignifikáns ( $r = 0,463$ ;  $p = 0,008$ ), a 10–12. évfolyamokon már nem mutat érdemi összefüggést ( $r = 0,047$ – $0,179$  tartományban;  $p > 0,05$ ). Ez azt jelzi, hogy a fiatalabb diákok számára a tudományos kommunikáció még közvetlenül összekapcsolódik a tudományba vetett bizalommal, míg az idősebb tanulóknál ez a kapcsolat fokozatosan gyengülhet, ami a tudományos szemlélet árnnyaltabbá válására is utalhat.

Az oltásokkal kapcsolatos két állítás esetében a 9. évfolyamon közepes erősségű, szignifikáns korreláció figyelhető meg ( $r = 0,426$ ;  $p = 0,015$ ), amely a 10. évfolyamon eltűnik ( $r = -0,011$ ;  $p = 0,948$ ), majd a 11–12. évfolyamon ismét megerősödik ( $r = 0,498$ ;  $p = 0,002$ ; illetve  $r = 0,463$ ;  $p = 0,011$ ). Ez az eredmény hasonló mintázatot mutat, mint a klímaváltozás esetében: a tanulók egy része hajlamos

egyszerre elfogadni az áltudományos és tudományos érvelést. Az oltásokkal kapcsolatos kettősség jól példázza, hogy a tanulók körében a tudományos tudás és a félelmekből fakadó hiedelmek gyakran együtt vannak jelen.

Összességében az adatok arra utalnak, hogy a tudományos és áltudományos gondolkodás nem egymást kizáró módon, hanem sok esetben párhuzamosan jelenik meg a diákok nézeteiben. A 9. és 12. évfolyam közötti tendencia azt is sugallja, hogy bár a kor előrehaladtával nő a tudományos ismeretek szintje, a tévhitek nem tűnnek el automatikusan, hanem finomabban beépülnek a tanulók gondolkodásába. Ez hangsúlyozza a kritikai gondolkodás, a forráskritika és a tudományos kommunikáció pedagógiai fejlesztésének kiemelt jelentőségét.

Összességében az adatok arra utalnak, hogy a tudományos és áltudományos gondolkodás nem egymást kizáró módon, hanem sok esetben párhuzamosan jelenik meg a diákok nézeteiben. A 9. és 12. évfolyam közötti tendencia azt is sugallja, hogy bár a kor előrehaladtával nő a tudományos ismeretek szintje, a tévhitek nem tűnnek el automatikusan, hanem finomabban beépülnek a tanulók gondolkodásába. Ez hangsúlyozza a kritikai gondolkodás, a forráskritika és a tudományos kommunikáció pedagógiai fejlesztésének kiemelt jelentőségét.

### 3.3.2. A legerősebb tévhit

A 4. táblázatban látható az „emberi agy kapacitásának csak kis részét használjuk” állítás eredményei. Az összesített átlag 2,20, ami arra utal, hogy a diákok többsége inkább elfogadja ezt az áltudományos nézetet. Különösen a 9. és 10. évfolyamon tapasztalható nagyon alacsony érték (átlag = 2,03),

a tévhitek nem tűnnek el, hanem finomabban beépülnek a tanulók gondolkodásába

ami széles körű elfogadottságot jelez. Az idősebb évfolyamok esetében enyhe elmozdulás figyelhető meg az elutasítás irányába (11. évfolyam = 2,46; 12. évfolyam = 2,28), de a változás nem elég erős ahhoz, hogy megtörje a tévhit makacs fennmaradását. Ez az eredmény jól példázza, hogy a tudományos műveltség fejlesztése során nem elegendő a tananyagban szereplő tények átadása, hanem szükség van a széles körben elterjedt, a médiából és a populáris kultúrából származó tévhitek tudatos lebontására is. Az „agy 10%-a” mítosz olyan makacs elképzelés, amelyet még a felsőbb évfolyamok diákjai is gyakran elfogadnak, ami aláhúzza a kritikai gondolkodás és a forráskritika erősítésének fontosságát.

### 3.3.3. A legerősebb konszenzus

A 3. táblázatban látható, hogy a 2. állítás („Az emberi tevékenység hatása jelentősen hozzájárulhat a klímaváltozáshoz”) minden évfolyamon nagyon magas átlagértéket kapott (4,44–4,83), az összesített átlag 4,67. Ez azt mutatja, hogy a diákok széles körben elfogadják az emberi tényezők meghatározó szerepét a klímaváltozásban. Az értékek enyhén növekvő tendenciát jeleznek a 9. évfolyamtól a 12. évfolyamig, ami azt sugallja, hogy a felsőbb évfolyamokban még erősebb az egyetértés.

A 12. állítás („A Föld alakjáról a tudomány számos bizonyítékot mutatott be az elmúlt évszázadok során”) az egyik legmagasabb támogatottságot mutatja: az összesített átlag 4,68, a 11. évfolyamon pedig kiemelkedően magas (4,87). Ez szinte teljes

egyetértést jelez a diákok körében, alig mutatva eltérést az évfolyamok között.

Összességében elmondható, hogy ez a két tudományos állítás a kutatás legerősebben támogatott kijelentései közé tartozik. Az adatok arra utalnak, hogy a tanulók döntő többsége elfogadja az emberi tényezők szerepét a klímaváltozásban, valamint a Föld alakjának tudományos bizonyítékait.

## 4. PEDAGÓGIAI ÉRTELMEZÉS

A kutatás eredményei alapján kirajzolódik, hogy a középiskolás diákok tudományos és áltudományos gondolkodása egyszerre mutat fejlődést és ellentmondásokat. Az első kutatási kérdésre adott válasz szerint a tudományos állítások elfogadottsága összességében növekszik az évfolyamok előrehaladtával, ami azt jelzi, hogy az iskolai tanulási folyamat és a természettudományos ismeretszerzés hatással van a tanulók gondolkodásmódjára. Ugyanakkor a második kutatási kérdés

elfogadja az emberi tényezők szerepét a klímaváltozásban

eredményei szerint az áltudományos nézetek elutasítása csak mérsékelten javul, ami arra utal, hogy a kritikai gondolkodás és forrásértékelés fejlesztése

nem automatikus következménye a tudásgyarapodásnak, hanem célzott pedagógiai beavatkozást igényel. A harmadik és negyedik kérdésre adott válaszok megerősítik ezt az értelmezést, míg a klímaváltozás emberi eredetében és a Föld alakjára vonatkozó tudományos tényekben közel teljes konszenzus figyelhető meg, addig az olyan tévhitek, mint „az agy kis részének használata” vagy az asztrológiai hatásokba vetett hit, tartósan jelen maradnak.

Ezek a mintázatok arra hívják fel a figyelmet, hogy a tudományos műveltség nem pusztán ismeretanyag, hanem komplex attitűd- és gondolkodásforma, amelyet a diákok eltérő mértékben sajátítanak el. Az évfolyamokon belüli viszonylag magas szórásértékek azt mutatják, hogy vannak, akik tudatosan képesek az áltudományos állítások kritikai elemzésére, míg mások számára ezek továbbra is meggyőző narratívák maradnak. A vizsgálat pedagógiai tanulsága tehát az, hogy a természettudományos oktatás hatékonysága nem kizárólag a tananyag mennyiségén, hanem az alkalmazott módszertanon múlik. A tudományos műveltség és a kritikai gondolkodás fejlesztése akkor lehet eredményes, ha az oktatás során a diákok aktívan

dolgozzák fel az információkat, megismerik az érvelés és bizonyítás logikáját, és valós példákon keresztül tapasztalják meg, hogyan különböztethető meg a tudomány az áltudománytól.

Összességében a kutatás megerősíti, hogy a középiskolás korosztályban a tudományos szemlélet fejlődése fokozatos, de nem lineáris, és a makacsul fennmaradó tévhitek arra utalnak, hogy a kritikai gondolkodás, a médiatudatosság és a tudományos bizonyítékok értelmezése továbbra is kiemelt fejlesztési terület. A pedagógiai gyakorlatban ezért nemcsak a tudományos ismeretek átadására, hanem a diákok gondolkodásmódjának formálására, a kérdésfeltevésre és a bizonyítékok elemzésére kell építeni. Ezzel az oktatás nem csupán a tudás átadásának, hanem a tudományos gondolkodás kultúrájának közvetítője is lehet.

## 5. KONKLÚZIÓ

A vizsgálat eredményei alapján a középiskolások tudományos műveltsége összességében erősödik az iskolai évek előrehaladásával, ugyanakkor az áltudományos nézetek elutasítása csak mérsékelten javul. Ez a kettősség arra figyelmeztet, hogy miközben a tanulók fokozatosan elsajátítják a tudományos konszenzushoz kapcsolódó ismereteket, a makacs tévhitek továbbra is széles körben fennmaradnak. A klímaváltozás emberi

eredetének szinte teljes elfogadottsága viszont jól mutatja, hogy bizonyos témákban az oktatás és a közbeszéd hatékonyan formálja a fiatalok gondolkodását.

A tendenciák értelmezéséhez figyelembe kell venni a tantárgyi kereteket is. A 9-10. évfolyamon heti két, a 11.-ben heti egy, a 12.-ben pedig már egyetlen természettudomány-óra sincs, ami részben magyarázza a 11. évfolyamon mért kiugró értékeket, majd a 12.-ben tapasztalt visszaesést. Ez alátámasztja, hogy a tudományos műveltség fenntartásához és fejlesztéséhez folyamatos, minden évfolyamon jelen lévő természettudományos nevelés szükséges.

A diákok áltudományos állításokhoz való viszonya azt mutatja, hogy az iskola feladata nem merülhet ki a tudományos tények átadásában. Pedagógiai kihívás, hogy az oktatás a kritikai gondolkodást és a médiatudatosságot is fejlessze, hiszen a fiatalok mindennapi életében a közösségi médiában terjedő tartalmak legalább akkora hatást gyakorolnak, mint az órákon elhangzó

a középiskolás korosztályban  
a tudományos szemlélet  
fejlődése fokozatos,  
de nem lineáris

ismeretek. Az iskola akkor lehet hatékony, ha a tanulók nemcsak tudják a helyes választ, hanem meg is értik, miért hibásak a tévhitek, és képesek azokat tudatosan elutasítani.

Ehhez olyan módszerekre van szükség, amelyek aktívan bevonják a diákokat, vitaórák, projektmunkák, állhírek forráskritikai elemzése, vagy olyan feladatok, amelyekben saját tapasztalat útján fedezik fel, hogy a népszerű álltudományos magyarázatok tudományosan nem tarthatók. Ezek nemcsak a tudományos műveltséget erősítik, hanem a felelős állampolgári gondolkodást is.

A jelen kutatás korlátja, hogy egyetlen intézmény mintájára épült, de az eredmények összhangban állnak hazai és nemzetközi tapasztalatokkal; az iskolázottság önmagában nem garantálja az

áltudományos nézetek elutasítását. További vizsgálatokra van szükség eltérő iskolatípusokban és nagyobb mintán, valamint a digitális környezetben terjedő új tévhitek hatásának feltárására.

Összességében a kutatás arra világít rá, hogy az iskolai nevelés kettős feladata: erősíteni a tudományos konszenzus elfogadását, valamint fejleszteni a diákok képességét az

---

az iskola akkor lehet hatékony, ha a tanulók nemcsak tudják a helyes választ, hanem meg is értik, miért hibásak a tévhitek, és képesek azokat tudatosan elutasítani

---

áltudományos állítások felismerésére és elutasítására. Ez az egyensúly biztosíthatja, hogy a jövő generációi ne csak a tudás birtokosai legyenek, hanem tudatosan és felelősen használják is azt a mindennapi döntéseikben. A tudományos ismeretek átadása önmagában nem elég, a tévhitek célzott, bizonyíték alapú lebontása és a forráskritika rendszeres gyakorlása az, ami

tartós változást hoz.

---

## IRODALOM

---

OECD (2013): *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264190511-en>

OECD (2019): *PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Oktatási Hivatal (2020): *Nemzeti alaptanterv 2020*. Oktatási Hivatal. Letöltés: [https://www.oktatas.hu/koznevelés/kerettantervek/2020\\_nat](https://www.oktatas.hu/koznevelés/kerettantervek/2020_nat) (2025. 11. 20.).

Oktatási Hivatal (2019): *PISA 2018 – Magyar eredmények összefoglalója*. Oktatási Hivatal. Letöltés: [https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi\\_meresek/pisa/PISA2018\\_osszegzes.pdf](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_meresek/pisa/PISA2018_osszegzes.pdf) (2025. 11. 20.).

Pigliucci, M. (2010): *Nonsense on stilts: How to tell science from bunk*. University of Chicago Press.

Varga, K. (2015): *Médiatudatosság az oktatásban*. Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság. Letöltés: <https://mek.oszk.hu/13500/13534/> (2025. 11. 20.).