

A szlovákiai magyar tannyelvű gimnáziumok tanulóinak kémiatanulással kapcsolatos tantárgyi attitűdvizsgálata

Examination of the attitudes of students at Hungarian-language secondary schools in Slovakia towards learning chemistry

SZARKA Katarína¹, HENGERICS SZABÓ Alexandra¹, VARGOVÁ Andrea¹

¹J. Selye University, Faculty of Education, Bratislavská cesta 3322, Komárno, Slovak Republic, szarkak@ujss.sk, hengericsszaboa@ujss.sk, vargovaa@ujss.sk

ABSTRACT

This study explores the attitudes of Hungarian native-speaker secondary school pupils in Slovakia toward chemistry learning. Understanding students' perceptions of chemistry is essential for improving engagement and achievement in science education. Using an online questionnaire, data were collected from 978 students and analyzed through descriptive and non-parametric statistical methods. Results indicate that students' overall attitude toward chemistry is neutral, with no significant relationship between gender and the "love of chemistry." However, weekly study time correlated significantly with both gender and interest in chemistry. The study also found strong correlations between grades in chemistry and other STEM subjects, particularly physics and biology. Chemistry grades were slightly higher for girls (1.57) than boys (1.71), and gender significantly affected final grades. Students' satisfaction with their chemistry performance was strongly associated with their grades. The research results supplemented previous Slovak, Czech, and Hungarian research findings through research conducted in a minority language educational environment and supported some conclusions regarding students' attitudes toward chemistry.

Keywords: chemistry education, high school, attitudes of pupils

KIVONAT

A tanulmány a szlovákiai magyar anyanyelvű középiskolások kémia tantárgyhoz való viszonyát vizsgálja. A tanulók kémiai attitűdjeinek feltárása kulcsfontosságú a tantárgyi motiváció és teljesítmény fejlesztése szempontjából. A 978 középiskolai tanuló körében végzett online kérdőíves felmérés adatainak elemzése a leíró statisztika nem paraméteres módszereivel történt. Az eredmények alapján a diákok kémia iránti attitűdje összességében semleges, és a válaszok nem mutatnak szignifikáns összefüggést a válaszadók nemével. A kémia tanulására szánt heti idő ugyanakkor szignifikánsan összefügg a nemi, mint ahogy a tanulók tantárgy iránti érdeklődésének mértékével is. Erős korreláció figyelhető meg a tanulók kémia és más természettudományos tantárgyak, főként a fizika és a biológia tantárgyak keretében elért év végi jegyei között. A tanulók év végi jegyeit tekintve a lányok (1.57) átlagosan jobb eredményt értek el kémiából, mint a fiúk (1.71). A tantárgyi elégedettség szoros kapcsolatban állt az elért érdemjegyekkel. A kutatási eredmények a kisebbségi nyelven történő oktatási közegben végzett kutatás révén kiegészítették a korábbi szlovákiai, cseh és magyar kutatási eredményeket, illetve alátámasztották azok megállapításait a tanulók kémia tantárgyhoz való viszonyulására nézve.

Kulcsszavak: kémiaoktatás, középiskola, tanulói attitűd

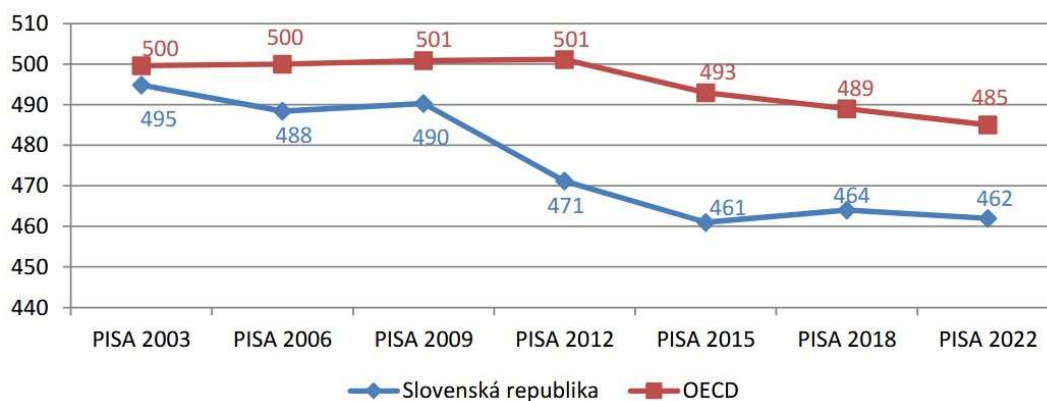
1. BEVEZETŐ

A világtrendek utáni első nemzetközi PISA-tesztelés a 15 éves tanulók körében minden mért területen általános romlást mutatott az eredményekben. Bár a szomszédos országokban is csökkentek a pontszámok, azok jobb eredményeket értek el, mint Szlovákia. A természettudományos ismeretek tekintetében a tanulók eredményessége a 2022-es mérési adatok alapján ismét csökkenő tendenciát mutat az OECD átlagához viszonyítva az előző mérési időszakhoz mérten, és jelentősebb mértékben növekedett a legjobb és a legrosszabb

tanulói eredmények közötti szakadék. Míg a legjobb tizedbe került tanulók 3,6 ponttal javítottak a 2018-as méréshez képest, addig a legrosszabb tizedben lévők 13,7 ponttal romlottak [1].

Az ISA (a szlovákiai Stratégiai és Elemzési Intézet) jelentése szerint [2] Szlovákia lemaradása annak is köszönhető, hogy a szlovák tanulók szociálisan és gazdaságilag hátrányosabb helyzetben vannak, mint az OECD-átlag és a V4-országok többsége. Ugyanakkor Szlovákia társadalmi-gazdasági igazságossága a legalacsonyabb a V4-országok között, és a második legalacsonyabb az összes PISA-tesztelt ország közül Románia után. Ez azt jelenti, hogy a tanulók gazdasági és családi háttere is jelentős tényező lehet a tanulók teszteredményeire nézve. Az oktatási minisztérium a lemaradás lehetséges okainak az oktatásba való befektetések hosszú távú elhanyagolását, a szakképzett tanárok hiányát, valamint a minőségi szakmai képzésükre és megfelelő anyagi értékelésükre fordított figyelem hiányát látja. A Szlovák Pénzügyminisztérium és az UNICEF közösen 6 fő tényezőt azonosított, amelyek a legutóbbi PISA-eredmények szlovákiai romlását okozhatják: a társadalmi-gazdasági környezet, az óvodakötelezettség hiánya, az anyanyelvi oktatásban rejlő különbségek, az iskola tanulói kapacitása, az iskolai légkör, valamint a szlovák régiók közötti különbségek [3].

A természettudományos ismeretek terén, ha összehasonlítjuk a szlovák tanulók eredményeit az előző ciklussal (2018), az átlagos teljesítmény 2022-ben kismértékű csökkenést mutat (464 pontról 462 pontra) (1. ábra). Az adott különbség azonban statisztikailag nem jelentős, megegyezik a szlovák diákok természettudományos ismereteinek 2015-ös és 2018-as teljesítményével. Így a szlovák diákok teljesítménye az OECD-országok átlagos teljesítményéhez képest 23 ponttal alacsonyabb volt, ami jelentős különbség, és így Szlovákia az OECD-országok átlaga alá kerül [4].



1. ábra

A Szlovák Köztársaság és az OECD-országok átlagos pontszáma a természettudományos ismeretek terén a PISA-tesztelés egyes ciklusaiiban (Forrás: Miklovičová, J. & Galádová, A. (2023))

Ramsden már 1998-ben rámutatott, hogy világszerte csökken a tanulók érdeklődése a természettudományos tárgyak iránt [5]. A szlovák tanulók tekintetében Veselský 1999-ben felhívta a figyelmet az általános iskolások érdeklődésének hiányára a természettudományok iránt [6], amit a későbbi vizsgálatok is megerősítettek [7]. Az elmúlt 20 évben tanulmányok számoltak be differenciáltan a természettudományos tantárgyak közkedveltségének csökkenéséről.

Több tanulmány jelzi a biológia, mint természettudományos tantárgy iránti csökkenő érdeklődést [8, 9, 10, 11]. A kémia iránti érdeklődés csökkenését a taglaló tanulmányok a tantárgy nehézségével kapcsolják össze [12, 13, 14]. Hasonlóan a fizika kapcsán is több tanulmány mutat rá a tantárggyal kapcsolatos negatív tanulói érdeklődésre [15, 16, 17].

Tekintve, hogy Szlovákia tekintetében még nem készült felmérés a természettudományos tantárgyakkal kapcsolatos tanulói attitűdfelmérésre a szlovákiai kisebbségi magyar oktatást nézve, tanulmányunk kiválasztott aspektusok mentén ezt a hiánypótlást tűzte ki célul.

2. A KUTATÁS ELMÉLETI HÁTTERE

A tanulók tantárgy iránti attitűdjének feltárása, megértése kulcsfontosságú az érdeklődésük és a teljesítményük növelése szempontjából. Különböző tanulmányok vizsgálták az ezeket az attitűdöket befolyásoló tényezőket, beleértve a tanár népszerűségét [18], a tanítási módszereket [19] és a társadalmi-demográfiai változókat [20]. A szakirodalom elemzésekor azokat a forrásokat tartottuk relevánsnak, amelyek konkrét, oktatási

rendszer valósága alapján, adott geopolitikai térben és hasonló kulturális kontextusban végzett kutatásokat mutatnak be. Számos kutatás készült Magyarországon [21, 22], Szlovákiában [7] és a Cseh Köztársaságban [23, 24, 25, 26], melyek a diákok kémiatanuláshoz való hozzáállásával foglalkoznak, és bizonyos szempontból hasonlóságokat mutatnak a történelmileg közös oktatáspolitikai háttér miatt.

3. A KUTATÁS MÓDSZERTANA

A kutatás módszere és eszköze

A kutatás célja a szlovákiai magyar anyanyelvű középiskolások kémia tantárgyhoz való viszonyának vizsgálata – attitűdmérés, amely online kérdőíves felméréssel történt. A kérdőív saját szerkesztésű, amely zárt végű, skálázott (5-fokú Likert-skála) kérdéseket tartalmazott.

A kutatási minta jellemzése

A kutatási mintavétel során a kényelmi mintavétel módszerét alkalmaztuk [27]. A célcsoport a szlovákiai négyéves gimnáziumok 1. vagy 2. évfolyamának tanulói (vagy a nyolcéves gimnáziumok adott korosztályhoz tartozó évfolyamainak tanulói).

Adatelemzés módszere

Az adatelemzés során a leíró statisztika módszereit alkalmaztuk, amelyhez az IBM SPSS Statistics Program (27.0 verzió) szoftveres elemzése nyújtott segítséget.

Kutatási kérdések

A kutatás során 5 kutatási kérdést fogalmaztunk meg:

Q1: Milyen a diákok viszonya a kémia tantárgyhoz?

Q2: Hány órát szánnak a diákok hetente a kémia tanulására?

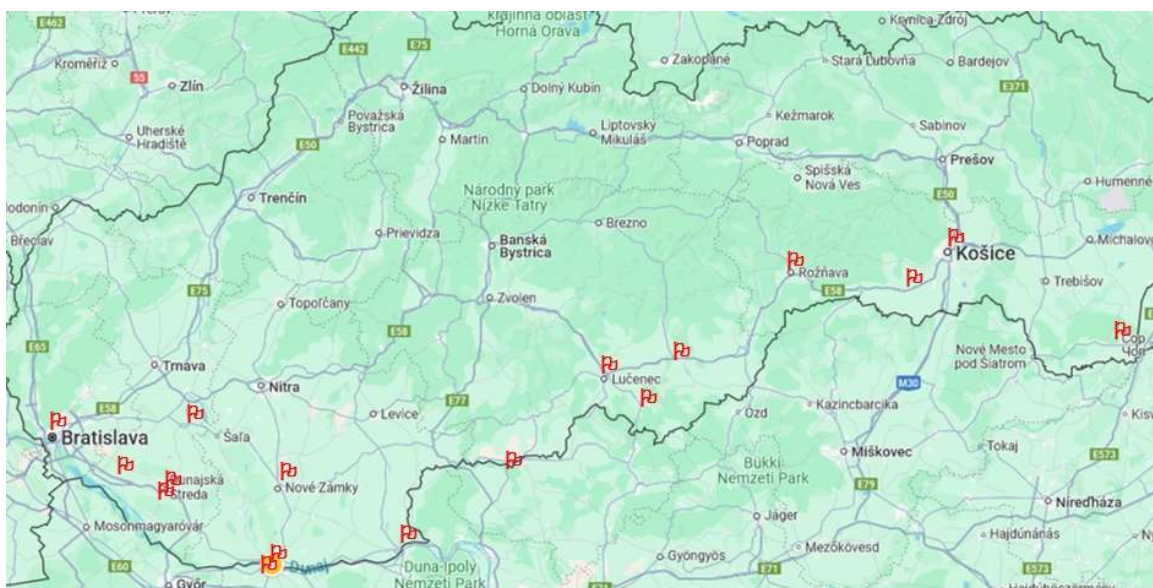
Q3: Mennyire elégedettek a diákok a kémia tantárgyban elért tanulmányi eredményeikkel?

Q4: Milyenek voltak a diákok átlagos kémia tantárgyi tanulmányi eredményei az utolsó értékelési időszakban?

Q5: Mi a kapcsolat a kémia és a többi STEM tantárgy között a diákok attitűdjei szempontjából?

4. A KUTATÁS EREDMÉNYEI

A kérdőíves attitűdmérésben 15 dél-szlovákiai város 17 magyar nyelvű gimnáziumának tanulói vettek részt, így sikerült lefednünk Szlovákia magyar lakta területének egészét. Összesen N=979 (586 lány és 393 fiú) tanuló. Az adatok kiértékelése után 978 kitöltött kérdőív volt felhasználható az elemzéshez. A megkérdezett tanulók átlagéletkora 16 év volt.

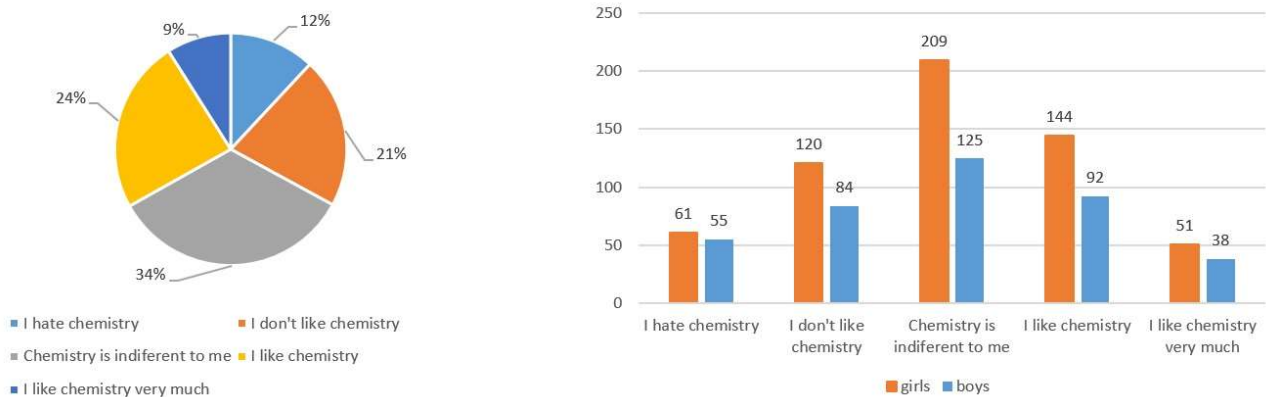


2. ábra

*A kutatásban részt vett magyar gimnáziumok elhelyezkedése
(Forrás: saját)*

Az adatelemzés során a normalitásvizsgálat (Kolmogorov-Smirnov-teszt) nem igazolta az adatok normál eloszlását, így a nem paraméteres statisztikai módszereket – a változók közötti kapcsolat vizsgálatára chi-négyzet próbát, és a változók közötti összefüggés vizsgálatára a Spearman-korrelációt – alkalmaztuk.

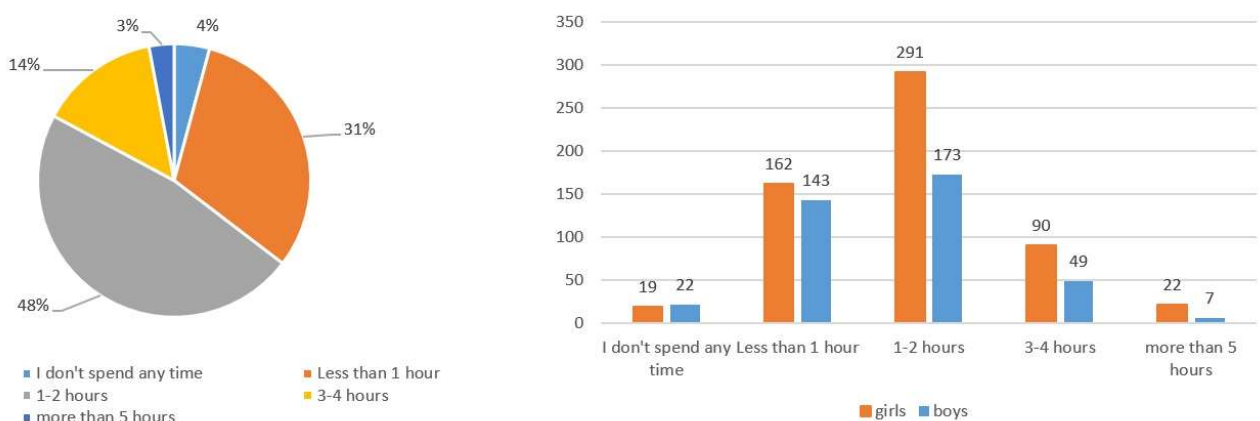
A következőkben jellemezzük az egyes kutatási kérdésekre kapott válaszok statisztikai elemzésének eredményeit. Az első kutatási kérdés arra irányult, hogy milyen a diákok viszonya a kémia tantárgyhoz. Az eredmények azt mutatják, hogy a diákok egyharmada „szereti a kémiát”, egyharmaduk közömbös, a maradék egyharmad pedig „nem szereti” vagy „kifejezetten utálja” a kémiát. A lányok (2,93) és a fiúk (3,01) átlagos válasza a kémia iránti semleges hozzáállást jelenti (3. ábra).



3. ábra

A tanulók kémia tantárgyhoz való viszonyulására adott válaszok összesített, ill. a nemek szerint adott válaszok megoszlása (Forrás: saját)

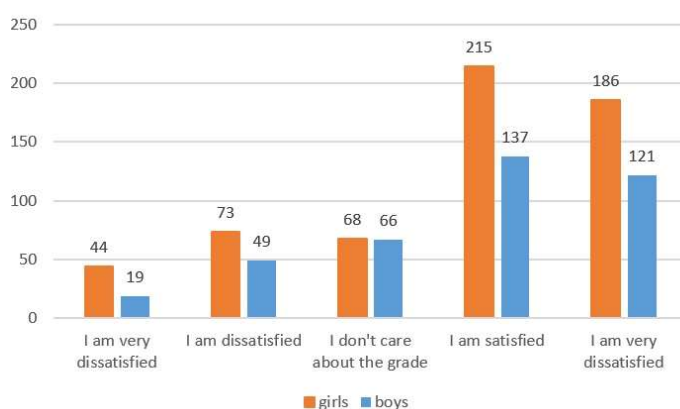
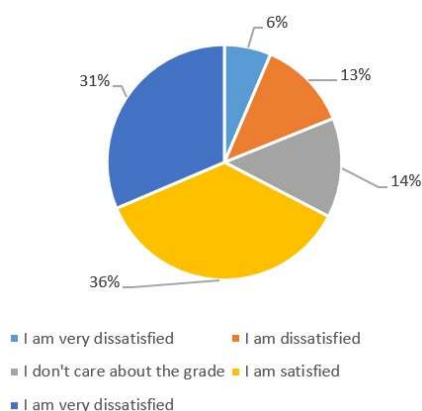
Arra a kérdésre, hogy a tanulók hány órát szánnak hetente a kémia tanulására, a válaszadók 3%-a több mint 5 órát jelölt meg. Az eredmények szerint a válaszadók közel fele (48%) 1-2 órát tölt hetente kémiával, 31% kevesebb, mint 1 órát, 4% pedig egyáltalán nem tanulja a kémiát. Azt is megvizsgáltuk, hogy a diákok nemek szerint mennyi időt fordítanak egy adott tantárgyra. A válaszkála 1-től 5-ig terjedt, ahol az 1-es érték azt jelentette, hogy „nem fordítok időt”, az 5-ös érték pedig azt, hogy „heti 5 óránál többet fordítok” kémiai tevékenységekre. A lányok átlagos válasza 2,89 volt, míg a fiúké 2,68. Ezek az értékek arra utalnak, hogy átlagosan mind a lányok, mind a fiúk körülbelül 1-2 órát fordítanak hetente a kémia tanulására. Összesítve az eredmények a 4. ábrán tekinthetők meg.



4. ábra

A diákok kémiatanulásra szánt heti időtartamának összesített, ill. a nemek szerint adott válaszok megoszlása (Forrás: saját)

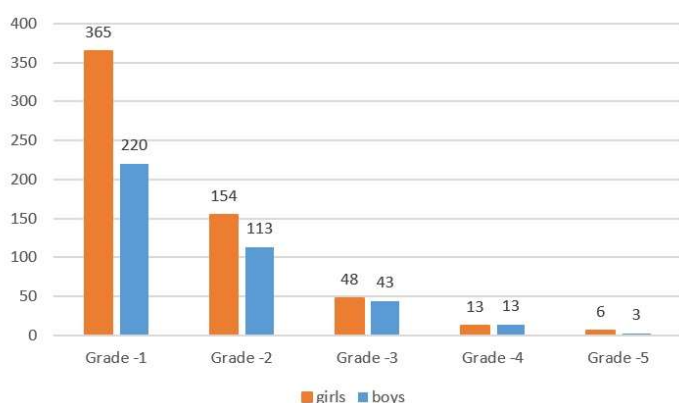
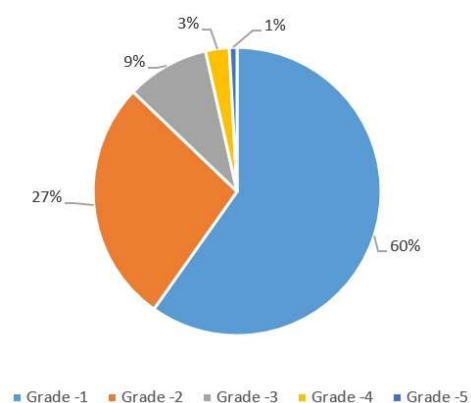
A harmadik kutatási kérdés a diákoknak a kémiai tantárgyban elért tanulmányi eredményeikkel való elégedettségére és elégedetlenségére összpontosított. A diákok összesen 67%-a jelezte, hogy elégedett a kémiából elért eredményeivel, 31% „nagyon elégedett”, 36% pedig „elégedett” volt. Ezzel szemben a diákok 18%-a fejezte ki elégedetlenségét (6% „nagyon elégedetlen” és 13% „nem elégedett”), míg a tanulók 14%-a semleges vagy közömbös hozzáállást tanúsított a kémia tantárgyban elért teljesítményével kapcsolatban (5. ábra).



5. ábra

A diákok válaszainak összesített, ill. a nemek szerint adott válaszok megoszlása a kémia tantárgyban elért eredményeikkel való elégedettségre vonatkozóan (Forrás: saját)

Szerettünk volna információt szerezni a kémia tantárgyból az utolsó értékelési időszakban elért átlagos tanulmányi eredményekről is. Szlovákiában a tanulók tanulmányi eredményeit az oktatási időszak végén ötfokozatú summatív értékelési skálán értékelik, ahol az 1-es osztályzat kitűnő teljesítményt jelöl. A kémia tantárgyból a teljes mintában elért átlagos osztályzat 1,63 volt. Nemek szerint bontva a fiúk átlagos osztályzata 1,71 volt, míg a lányoké 1,57. A 6. ábra mutatja az osztályzatok megoszlását.



6. ábra

A kémiából, az utolsó értékelési időszakban elért tanulói eredmények összesített, ill. a nemek szerint adott válaszok megoszlása (Forrás: saját)

A következőkben megvizsgáltuk, hogy vajon van-e kapcsolat a kiválasztott tanulói válaszok, illetve a nemük alapján adott válaszok között. A következő táblázat (1. táblázat) összesíti a chí-négyzet-próba eredményeit.

1. táblázat
A vizsgált változók közötti statisztikai kapcsolati elemzés eredményei

Változók	A vizsgált változók közötti kapcsolat statisztikai szignifikanciájának eredményei a Chi (χ^2)-négyzet próba alapján	
A tanulók kémiához való viszonya Tanulók neme	$\chi^2(4) = 6.618, p = 0.158 > 0.05$	-
Tanulók lakhelyének típusa Tanulók neme	$\chi^2(4) = 0.456, p = 0.978 > 0.05$	-
A tanulók által a kémia tanulására heti szinten fordított idő Tanulók neme	$\chi^2(4) = 27.429, p < 0.001$	**
A tanulók által a kémia tanulására heti szinten fordított idő Tanulók lakhelyének típusa	$\chi^2(4) = 3.623, p = 0.459 > 0.05$	-
A tanulók elégedettsége a kémia tantárgy keretében elért eredményeikkel Tanulók neme	$\chi^2(4) = 9.419, p = 0.051 > 0.05$	-
A tanulók elégedettsége a kémia tantárgy keretében elért eredményeikkel Tanulók lakhelyének típusa	$\chi^2(4) = 3.855, p = 0.426 > 0.05$	-
A tanulók a kémia tantárgy keretében szerzett érdemjegy Tanulók neme	$\chi^2(5) = 11.193, p < 0.05$	*
A tanulók a kémia tantárgy keretében szerzett érdemjegy Tanulók lakhelyének típusa	$\chi^2(4) = 9.860, p = 0.079 > 0.05$	-
A tanulók kémiához való viszonya A tanulók által a kémia tanulására heti szinten fordított idő	$\chi^2(16) = 101.122, p < 0.001$	**

(*) statisztikai szignifikancia 0,05 szinten (95% szignifikanciaszint)

(**) statisztikai szignifikancia 0,01 szinten (99% szignifikanciaszint)

Az ötödik és egyben utolsó kutatási kérdés a kémia és más STEM tantárgyak közötti kapcsolatot vizsgálata, különös tekintettel a tanulók tanulmányi eredményeire és a „STEM tantárgyak iránti szeretetre” irányult.

A STEM tantárgyak tanulói érdemjegyeinek összefüggését vizsgálva párban megállapítható, hogy erős korreláció mutatkozik a kémia és a fizika ($r_s([N(1517)-2]) = .739, p < .001$), valamint a kémia és a biológia ($r_s([N(1517)-2]) = .700, p < .001$) tantárgyak keretében szerzett érdemjegyek között, és közepes korreláció a kémia és a matematika ($r_s([N(1517)-2]) = .599, p < .001$) között, míg a kémia és az informatika érdemjegyek között gyenge az összefüggés ($r_s([N(1517)-2]) = .294, p < .001$). Ugyanakkor a szignifikancia-érték minden esetben $< .000$. Ezt az ellentmondást (azaz, hogyan lehet egy nagyon gyenge korreláció nagyon szignifikáns?) az előzőek alapján a mintánk méretével ($N=1517$) magyarázzuk, ami azt jelenti, hogy vizsgálatunknak eleendő statisztikai ereje van ahhoz, hogy még a nagyon gyenge hatásokat is azonosítani tudjuk [28].

A STEM tantárgyak szeretetének összefüggését vizsgálva megállapítható, hogy szignifikáns korreláció mutatkozik a kémia és a matematika ($r_s([N(1517)-2]) = .258, p < .001$), a kémia és a fizika ($r_s([N(1517)-2]) = .291, p < .001$), ill. a kémia és a biológia ($r_s([N(1517)-2]) = .456, p < .001$) szeretetének mértéke között. Az eredmények azt mutatják, hogy a kémia és az informatika szeretetének mértéke között nincs összefüggés ($r_s([N(1517)-2]) = .044, p = .085 (>.001)$).

5. KÖVETKEZTETÉS

Az eredményeink azt mutatják, hogy a szlovákiai magyar tannyelvű gimnáziumok diákjainak egyharmada nem szereti, vagy kimondottan utálja a kémiát. A diákok neme nem határozza meg a válaszaikat arra nézve, hogy szeretik-e vagy nem a kémiát, ami összhangban áll az általános iskolások és a gimnáziumok diákjai körében végzett korábbi tanulmányok eredményeivel [24, 25, 26].

A diákok neme szignifikáns kapcsolatot mutatott a heti szinten a kémia tanulására fordított idővel (ahol a lányok válaszaiban azt kaptuk, hogy több időt fordítanak a kémia tanulására a fiúknál), ami alátámasztotta az egyik korábbi kutatás eredményeit [7]. Az eredményeink alapján megállapítható, hogy a tanulók utolsó szummatív értékelési időszakban szerzett érdemjegye szignifikáns kapcsolatot mutat a nemük tekintetében, azaz a nemük meghatározta a kémia érdemjegyüket. Ugyanakkor a kiválasztott tanulói válaszok egyikére sem volt statisztikailag szignifikáns hatása a település típusának, amit a tanulók lakhelyként jelöltek meg.

Továbbá szignifikáns kapcsolatot mutatott a kémia szeretete és a diákok tantárgyra fordított heti szintű tanulási ideje között.

A STEM tantárgyak közötti vizsgálat is azt igazolta, hogy a kémiához fűződő pozitív vagy negatív kapcsolat erős, szignifikáns összefüggésben van a többi természettudományos tantárgy (azaz a biológia és a fizika) iránt tanúsított viszonyal, ill. az adott tantárgyakban elért érdemjegyekkel.

A tanulói válaszokban a matematika, mint a természettudományokat támogató tudományág szeretete és a matematikában szerzett érdemjegy esetében szignifikáns közepes összefüggést kaptunk, viszont a kémia és az informatika tekintetében ugyan szignifikáns az összefüggés a tantárgy szeretete, ill. az érdemjegy között, de gyenge mértékű.

Köszönetnyilvánítás: A tanulmány a Szlovák Köztársaság Oktatási, Kutatási, Fejlesztési és Ifjúsági Minisztériuma által támogatott VEGA No. 1/0051/25 projekt keretében készült.

Irodalmi hivatkozások

- [1.] ISA (2024). V testovaní PISA zaostáva, výsledok výrazne zhoršujú sociálne znevýhodnení žiaci. Inštitút pre Stratégiu a analýzy. (online). Interneten elérhető: (<https://isa.gov.sk/2024/06/28/vdaka-vydavkovym-limitom-by-bal-deficit-od-buduceho-roka-klesat-2-2/>)
- [2.] ISA (2023). Slovensko v PISA testoch zaostávajú hlavne sociálne a ekonomicky znevýhodnené deti. Inštitút pre Stratégiu a analýzy. (online). Interneten elérhető: (<https://isa.gov.sk/2023/12/22/slovensko-v-pisa-testoch-zaostava-vysledok-vyrazne-zhorsuju-socialne-znevychodneni-ziaci/>)
- [3.] Erdélyiová, M., Potočnáková, D., Varly, P., Huttová, J. (2025). 6 faktorov, ktoré vplyvajú na výsledky testovania PISA na Slovensku. Ministerstvo Financíi SR. (online), Interneten elérhető: (<https://www.mfsr.sk/sk/financie/hodnota-za-peniaze/blogy-uhp/2025/6-faktorov-ktore-vplyvaju-vysledky-testovania-pisa-slovensku/>)
- [4.] Miklovičová, J., Galádová, A. (2023). Správa o realizácii medzinárodnej štúdie PISA 2022 a prvé výsledky za SR. NIVaM. (online). Interneten elérhető: https://www2.nucem.sk/dl/5945/PISA_2022_Kratka_sprava_SVK_web.pdf
- [5.] Ramsden, J. M. (1998). Mission impossible?: Can anything be done about attitudes to science?. *International Journal of Science Education*, 20(2), 125-137.
- [6.] Veselský, M.: Záujem žiakov o prírodovedné učebné predmety na základnej škole hodnotenie Ich dôležitosti – z pohľadu žiakov 1. ročníka gymnázia. *Psychologica. Zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 1999, roč. 37, s. 79-86.*
- [7.] Veselský, M. & Hrubíšková, H. (2009). Zájem žáku o učební předmět chemie. *Pedagogická orientace*, 19(3), 45–64.
- [8.] Sláviková, V., Igaz, C. & Adam, M. (2012). Postoje žiakov 8. ročníka ZŠ k predmetu Biológia 8. *Biológia – Ekológia – Chémia*, 16(2), 2–4.
- [9.] Prokop, P. & Komorníková, M. (2007). Postoje k prírodopisu u žiakov druhého stupňazákladných škôl. *Pedagogika*, 57(1), 37–46.,
- [10.] Prokop, P., Prokop, M. & Tunnicliffe, S. D. (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, 42(1), 36–39,
- [11.] Fančovičová, J., & Kubiátko, M. (2015). Záujem žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania o biologické vedy. *Scientia in educatione*, 6(1), 2-13.
- [12.] Veselský, M. (2010). *Motivácia žiakov učiť sa*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- [13.] Pavelková, I., Škaloudová, A. & Hrabal, V. (2010). Analýza vyučovacích predmetů nazákladě výpovědi žáků. *Pedagogika*, 55(1), 38–61.
- [14.] Ganajová, M. (2015). *Metodika tvorby učebných úloh a didaktických testov pre chémiu*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika.[online] Interneten elérhető: <http://unibook.upjs.sk/image/data/knihy,202015>.
- [15.] Dopita, M. & Grecmanová, H. (2008). Středoškoláci a zájem o přírodní vědy. *e-Pedagogium*, 8(4), 31–46.
- [16.] Mandíková, D. (2009) Postoje žáků k přírodním vědám – výsledky výzkumu PISA 2006. *Pedagogika*, 59(4), 380–395.
- [17.] Kubiátko, M. (2013). Vnímání fyziky žiakmi základných škôl so zameraním na vplyv genderu a ročníka. *Techológia vzdelávania (Slovenský učiteľ)*, (2).
- [18.] Obaje, G. M., & Eje, J. (2021). Effect of teachers' likability on students' attitude towards chemistry. *International Journal of Advanced Research*, 9(10), 970-976.
- [19.] Sharpe, R., & Abrahams, I. (2019). Attitudes of secondary students toward practical work. *Research in Science & Technological Education*.
- [20.] Mahdi, J. G. (2014). Student attitudes towards chemistry. *American Journal of Educational Research*, 2(6), 351-356.
- [21.] Chrappán, M., & Bencze, R. (2017). Secondary school students' attitudes towards science subjects. *EDULEARN17 Proceedings*, 3495-3504.
- [22.] Korom, E., & Purák, S. (2024). Általános iskolások és gimnazisták kémia tantárgyi attitűdje. *Iskolakultúra*, 34(9), 17-38.

- [23.] Rusek, M., et al. (2019). The effect of lower-secondary chemistry education. *Journal of Baltic Science Education*, 18(2), 286-299.
- [24.] Kubiátko, M. (2015). Is chemistry attractive for pupils? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(4), 855-863.
- [25.] Kubiátko, M. (2016). Sémantický diferenciál jako jedna z možností zkoumání postojů k chemii. *Scientia in educatione*, 7(1), 2-15.
- [26.] Kubiátko, M., et al. (2017). Pupils' attitudes toward chemistry in two types of Czech schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2539-2552.
- [27.] Csaba, C. (2020). *A neveléstudomány kutatómódszertanának alapjai*. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó, ISBN 978-963-489-248-9.
- [28.] EZ SPSS Tutorial. Interneten elérhető: : <https://ezspss.com/pearson-correlation-coefficient-and-interpretation-in-spss/>).