

GEOGRÁF(IA) – SZÁMOLJUNK A MATEMATIKÁVAL A FÖLDRAJZÓRÁKON

Mathematics in the geographical education

GERLANG VIVIEN

ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK FFI Földrajz szakmódszertani csoport
gerlang.vivien@gmail.com

ABSTRACT

The geography is aligning at the border of the natural and human sciences and due to the manifoldness of its contents has an extended relational network to other subjects. It is necessary to build on these tight relations in order to reach the aim that students would have a comprehensive, complex knowledge. The competence means such facility that spans several disciplines and consists of abilities, skills and attitudes which enable the exertion of the knowledge. According to the curriculum there are seven competencies, of which development is possible and required in case of any subjects. The present paper deals with the appearance of the mathematical competence at the geography lessons and with the review of the development customs and possibilities for the sake of creating conscious synthesis between different subjects.

Keywords: competence, competence development, mathematical competence, synthesis

BEVEZETÉS

A tudományterületek szoros kapcsolata, összefüggései ellenére a komplex szemlélet, az egységes tudományban és nem kizárólag a tantárgyi keretekben való gondolkodás nehézséget okoz a tanulók számára. Ez gátolhatja az átfogó, alkalmazható tudás kialakulását. A közös fejlesztés és szintézisalkotás különböző tantárgyi tartalmak között tehát elengedhetetlen kívánalom lenne a köznevelésben. Ennek támogatásában fontos szerepet tölthetne be a földrajz, hiszen természet- és társadalomtudományi ismereteket egyaránt közvetít és ennek megfelelően mindkét féle gondolkodásmódot alakítja (MAKÁDI M. 2015, TEPERIC S. K. 2015). Tanulásával a természet és a társadalom rendszere, kölcsönhatásai, ezáltal pedig a minket körülvevő világ átláthatóbbá, megérthetőbbé válik.

A tantárgyak közötti szorosabb együttműködés érdekében tanárként szükséges ismerni tanításuk oktatási, fejlesztési és nevelési céljait, vagyis az általuk tanított tartalmakat és az

azokra vonatkozó tantervi követelményeket, az elsajátítandó fogalmakat, folyamatokat és összefüggéseket, valamint az azokkal kapcsolatos készség- és kompetenciafejlesztési elveket. Jelen tanulmány keretein belül ugyan nincs mód az összes tantárgy szempontjából vizsgálni azok tartalmi, valamint fejlesztési célokban megmutató kapcsolatait a földrajzzal, mégis kísérletet teszünk arra, hogy a komplex szemléletmód kialakítása felé mozduljunk a földrajz és a matematika összefüggéseinek vizsgálatával.

Mivel a kompetenciák mentén történő fejlesztés kiváló szolgálója lehet a tantárgyak közötti szintézisalkotásnak, a következőkben ennek egyik komponense, a matematikai kompetencia és az ahhoz kapcsolódó készségek és képességek rendszerének áttekintésén keresztül keresem a két tantárgy kapcsolódási pontjait és ezáltal az együttes fejlesztés lehetséges irányát.

A KOMPETENCIÁK RENDSZERE

Az **általános kompetenciák** (vagy ahogy a korábbi Nemzeti alaptantervek nevezik: kulcskompetenciák) általános, tudományterületeken átívelő hozzáértést, szakértelmet, valamire való képességet jelölnek (RYCHEN, D. S. – SALGANIK, L. H. 2003, RYCHEN, D. S. 2008). A tényszerű ismeretek elsajátításánál sokkal többet jelentenek; képességek, készségek, viselkedés, attitűdök és értékek rendszerét, aminek birtokában lehetővé válik a tudás felhasználása, alkalmazása. Ebből adódik, hogy kialakításuk és fejlesztésük az összes köznevelésben tanított tantárgy közös felelőssége. A nemzetközi osztályozás hazai sajátosságokhoz szabott igazítása nyomán a jelenleg érvényben lévő tantervi szabályozók hét általános kompetenciát határoznak meg (1. ábra). Ezek nem kapcsolódnak kizárólag



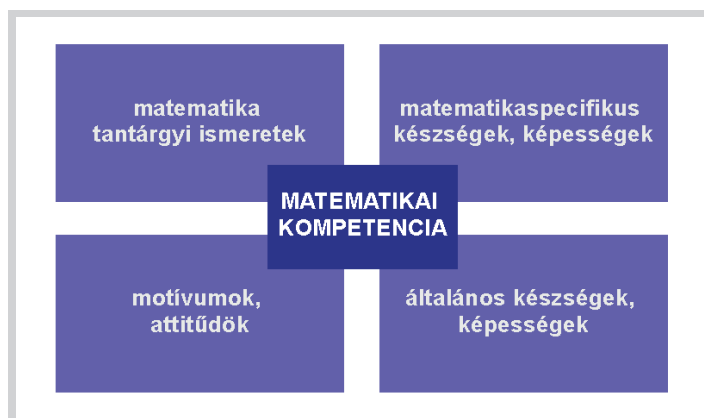
1. ábra. A kompetenciák rendszere (a Nemzeti alaptanterv 2020 alapján szerk. Gerlang V.)

egy tantárgyhoz vagy tanulási területhez, hanem az összes tanulási folyamatnak részét képezik, természetesen tartalomtól függően eltérő mértékben (Nemzeti alaptanterv, 2020). Nyilvánvalóan nem minden tantárgy képes egyformán hatékonyan fejleszteni az összes általános kompetenciát. A földrajz tantárgy által tanított ismeretek és közvetített tudás tartalmából adódóan kiemelkedő jelentőséggel bír többek között a **matematikai és gondolkodási kompetenciák** támogatása.

A matematikai műveltség az élet egyes területein különböző kapcsolatrendszerekben megjelenő problémáknak a matematika nyelvére történő lefordítását, értelmezését és megoldását jelenti a matematikai gondolkodáson keresztül az elsajátított ismeretek, fogalmak, eljárások, eszközök, alkalmazásának segítségével (PISA 2012 tájékoztató). „A PISA-mérés értelmezése szerint a matematikai kompetencia segít megérteni a matematika szerepét a világban, és hozzájárul, hogy az egyén jól megalapozott ítéleteket és döntéseket tudjon hozni. [...] a matematikai teljesítmény nem merül ki az iskolában elsajátított matematikai fogalmak és eljárások reprodukálásában. A PISA-vizsgálat azt kívánja mérni, hogy a tanulók mennyire tudják alkalmazni matematikai ismereteiket akár új és számukra ismeretlen helyzetekben is” (PISA Összefoglaló jelentés, 2018. p. 35.).

A **matematikai kompetencia** voltaképpen egy komponensrendszer, amely a kifejezetten a területhez tartozó összetevőket és általános, egyéb területeken működőket egyaránt tartalmaz (2. ábra). Mivel alkalmazása sokrétű, fejlesztése is sokféleképpen megvalósulhat (VIDÁKOVICH T. 2006). Nemcsak matematikai feladatok megoldását, képletek megtanulását és használatát jelenti, hanem a matematikai gondolkodást, a problémamegoldást és a matematikai modellek alkalmazását is magában foglalja (MAKÁDI M. 2015).

A táblázatok, diagramok értelmezése és ezek segítségével adatok rendszerezése, grafikus megjelenítése nemcsak a matematikaórákon vagy a földrajz tanulása során



2. ábra. A matematikai kompetencia összetevői (Vidákovich T. 2006 nyomán szerk. Gerlang V.)

különösen fontosak, hanem az iskolán kívüli életben is (WINKELMANN, H. 2012). A különböző időléptékek megismerése, az időben és a földrajzi térben, a térképpel, illetve a térképen történő tájékozódás, az ezekkel kapcsolatos számítási feladatok elvégzése, a földrajzi fókuszalkalmazásának elsajátítása alapvető tevékenységek. A rendszerezés vagy az általánosítás képessége, valamint a logikus, az analógiás és a problémamegoldó gondolkodás, illetve a téri képességek a földrajzi tudás olyan összetevői, amelyekben nagy szerepet játszik a matematika (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. 10. 2012., 2015). A két tantárgy tehát számos ponton kapcsolódik egymáshoz, amire érdemes építeni a földrajz tanulási-tanítási folyamata során, ami által a mindennapi problémamegoldáskor alkalmazható hasznos ismeretek, készségek és képességek birtokába kerülhetnek a tanulók.

A MATEMATIKAI KOMPETENCIA FÖLDRAJZÓRAI FEJLESZTÉSÉVEL KAPCSOLATOS KUTATÁS

A matematikai kompetencia földrajzóra szerepének és fejlesztési lehetőségeinek, a tanárok ezzel kapcsolatos hozzáállásának, a földrajztankönyvekben és a tantervi szabályozókban megjelenő kapcsolatteremtés megvalósulásának megismerésére irányuló kutatásom módszere primer adatgyűjtés, kvantitatív írásbeli kikérdezés volt, amelynek során a kutatásban részt vevő gyakorló földrajztanárok kérdőívet töltöttek ki. A kérdőívek többségükben zárt végű kérdéseket tartalmaztak, amelyekre a megkérdezett földrajztanárok ötfokú Likert-skálán vagy nominális skálán adták le a válaszaikat, de ezen kívül félig nyitott és strukturálatlan kérdéseket is kaptak. A visszajelzések feldolgozása a leíró statisztika módszereivel történt.

A KUTATÁS CÉLJA, FŐ KÉRDÉSEI

A kutatás célja a következő kérdések megválaszolása volt:

- Milyen tartalmak szerepelnek a földrajzórákon, amelyek alkalmasak lehetnek a matematikai és gondolkodási kompetenciák fejlesztésére?
- Milyen tevékenységeken keresztül lehet hatékonyan támogatni a kompetenciaterületet?
- A matematikai kompetenciához tartozó készségek és képességek kialakítása mennyire fontos a földrajztanárok szerint, valamint mennyire érzik eredményesnek ezzel kapcsolatos tevékenységüket a saját tanítási óráikon?
- A felsorolt matematikai kompetencia fejlesztésére alkalmas tevékenységek közül melyik mennyire gyakori a kutatásban résztvevők óráin?

- Mi a véleménye a földrajztanároknak a jelenleg érvényben lévő tantervi szabályozókról és az ahhoz igazított földrajzkönyvekről a matematikai kompetencia támogatása szempontjából?

A kutatás tehát arra hivatott, hogy áttekintse, hogyan kapcsolódnak egymáshoz a földrajz és a matematika tantárgyak a köznevelési rendszerben a kompetenciafejlesztés, a tanított tartalmak, a tanulási és tanítási módszerek, illetve eszközök, valamint az alkalmazott tanórai tevékenységek szempontjából. Ennek megismerése a megfelelő szintű, tudatos tanári munka alappillére lehet, hiszen támogathatja a tudományterületek együttes erősítését, ezen keresztül pedig a szintézisalkotást a tantárgyak és egyben a tudományterületek között.

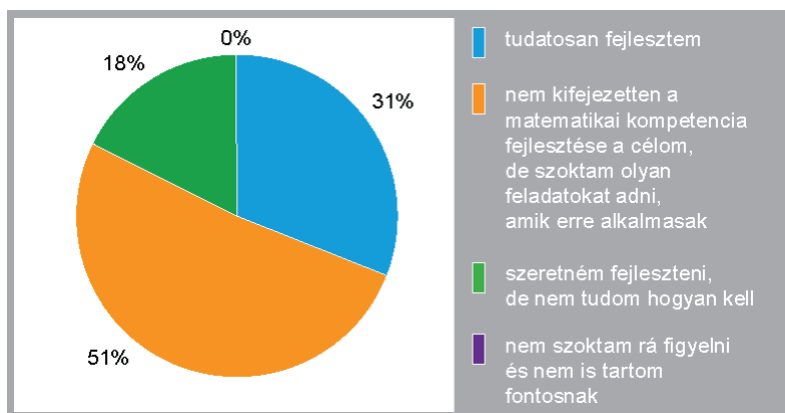
A KUTATÁSI MINTA ÉS AZ ADATFELVÉTEL MÓDJA

A köznevelésben jelenleg is dolgozó, földrajzot aktívan tanító földrajztanárok képezték a kutatás célcsoportját. Részvételük önkéntes és anonim volt. A minta kiválasztásának szempontja volt, hogy az ország minden tájáról legyenek válaszadók. A legtöbb részt vevő pedagógus budapesti intézményben tanít, de Pest, Hajdú-Bihar, Nógrád, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Győr-Moson-Sopron megyéből is sok válasz érkezett, illetve nem volt olyan megye, ahonnan ne lett volna kitöltő.

A kérdőívek alapvetően papíralapúak voltak, de online változat is készült. A kitöltők lakhelyén kívül az intézménytípusok változatossága ugyancsak szempont volt. Végül 142 pedagógus adta le válaszait, amivel a kutatás reprezentatívnak ugyan nem mondható, de a hazai köznevelési rendszerben tevékenykedő földrajztanárok számához képest – ami az Oktatási Hivatal adatai szerint 2263 általános iskolai és 913 gimnáziumi tanárt jelent – ez viszonylag jó aránynak számít. A nemek szerinti összetétel tekintetében 108 fő nő és 34 fő férfi jelzett vissza, a tanárok földrajztanítással eltöltött éveinek átlaga pedig 18,7 év. A válaszadók többségének a földrajz mellett a történelem a másik szakja (61 fő), természettudományos szakpárja 59 főnek van, amiből 32-en biológiát és 21-en matematikát tanítanak a földrajz mellett. 6-an nyelvszakosok, mindenki más pedig testnevelést, informatikát, technikát, magyar nyelv és irodalmat vagy rajzot tanít.

A KÉRDŐÍVEK FELÉPÍTÉSE, KÉRDÉSEI ÉS AZ AZOKRA ADOTT VÁLASZOK

Az általános szociodemográfiai kérdések után a matematikai kompetencia tudatos fejlesztésének mértékére vonatkozó zárt végű kérdésre adtak választ a pedagógusok. Arra, hogy *Mennyire figyel tudatosan arra, hogy a tanulók matematikai kompetenciáját fejlessze földrajzóráin?*, a földrajztanárok kicsivel több mint fele (51,41%, 73 fő) azt



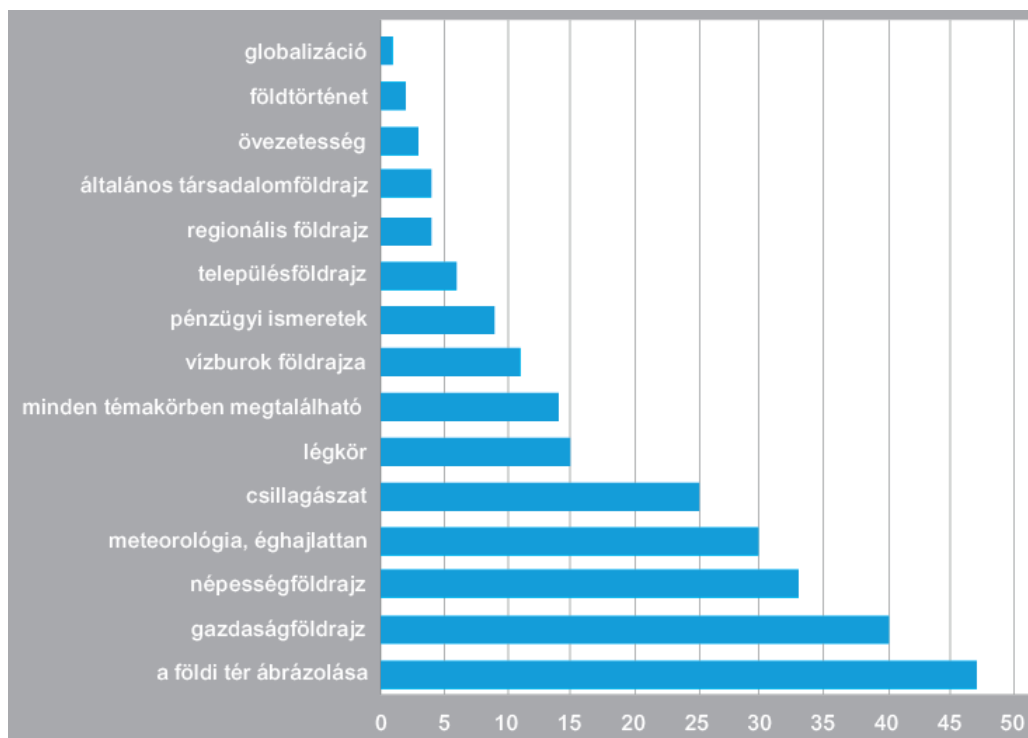
3. ábra. A földrajztanárok matematikai kompetenciafejlesztésének tudatossága (%)

válaszolta, hogy nem kifejezetten ennek fejlesztése a célja, de szokott olyan feladatokat adni a tanulóknak, amelyeken keresztül hozzá tud ehhez járulni. Tudatosság a válaszadók 30,99%-ánál (44 fő) jellemző, míg 17,61% szeretné ugyan, de nem tudja, hogyan kellene hatékonyan erősíteni. Nem volt olyan, aki úgy nyilatkozott volna, hogy ez a földrajzórán nem fontos feladat (3. ábra).

A válaszok azt mutatják, hogy a matematikai kompetencia fejlesztése ugyan megtörténik a tanítási órákon, de ez többségében nem tudatos. Mindazonáltal nem lehet szó nélkül elmenni amellett, hogy a földrajztanárok több mint 17%-a úgy nyilatkozott, nem tudja, hogyan tudná erősíteni azt. Valószínűsíthető, hogy esetükben is megtörténik ez (hiszen biztosan értelmeznek és készítenek a tanulókkal diagramokat, táblázatokat, oldanak meg számolási feladatokat, van térképhasználat az óráikon), ám magának a matematikai kompetenciának a komponenseit nem tudják megfelelően azonosítani. Az általános és a középiskolai tanárok válaszaiban nem mutatkozott különbség, és – nem meglepő módon – a matematika szakpárral rendelkezők mindegyike tudatos fejlesztésről számolt be.

A következő nyílt végű kérdésben a tanároknak olyan földrajzórán szereplő témaköröket kellett említeniük, amelyek megítélésük szerint a leginkább alkalmasak a vizsgált kompetencia támogatására (4. ábra).

A válaszok között szereplő témakörök néhol ugyan egymást nem kizáró kategóriák, mégis látható, hogy melyek azok, amelyek leginkább a földrajztanárok eszébe jutottak. A legtöbben a földi tér ábrázolását, a gazdasággal kapcsolatos ismereteket és a népesség-földrajzot említették. Ezután következik a meteorológia és éghajlat, ami a légkör fejletének része, de a csillagászati földrajz is előkelő helyen szerepel. 14 fő szerint mindegy, milyen témakört tárgyalnak éppen, mivel az összes esetén van erre lehetőség a megfelelő feladatok, tevékenységek megválasztásán keresztül.



4. ábra. A matematikai kompetencia fejlesztésére legalkalmasabb témakörök a földrajztanítás során a tanárok szerint

A tanároknak a következő kérdésben (a kérdőív 9. kérdése) értékelniük kellett a matematikai kompetencia elemeinek fontosságát egy 1-től 5-ig terjedő skálán, ahol az 1-es jelentése: *egyáltalán nem fontos*, az 5-ös pedig: *nagyon fontos*. A realisabb kép érdekében abban az esetben, ha valaki nem szeretett volna állást foglalni valamilyen okból (például mert nem ismerte az adott elem tartalmát), a 0 lehetőséget kellett választania. A kompetenciaterület komponenseinek meghatározásában Téglás Ilona 2012., valamint 2015. évi munkája segített. Ezek alapján a következő készségeket és képességeket különböztettem meg a kutatás során:

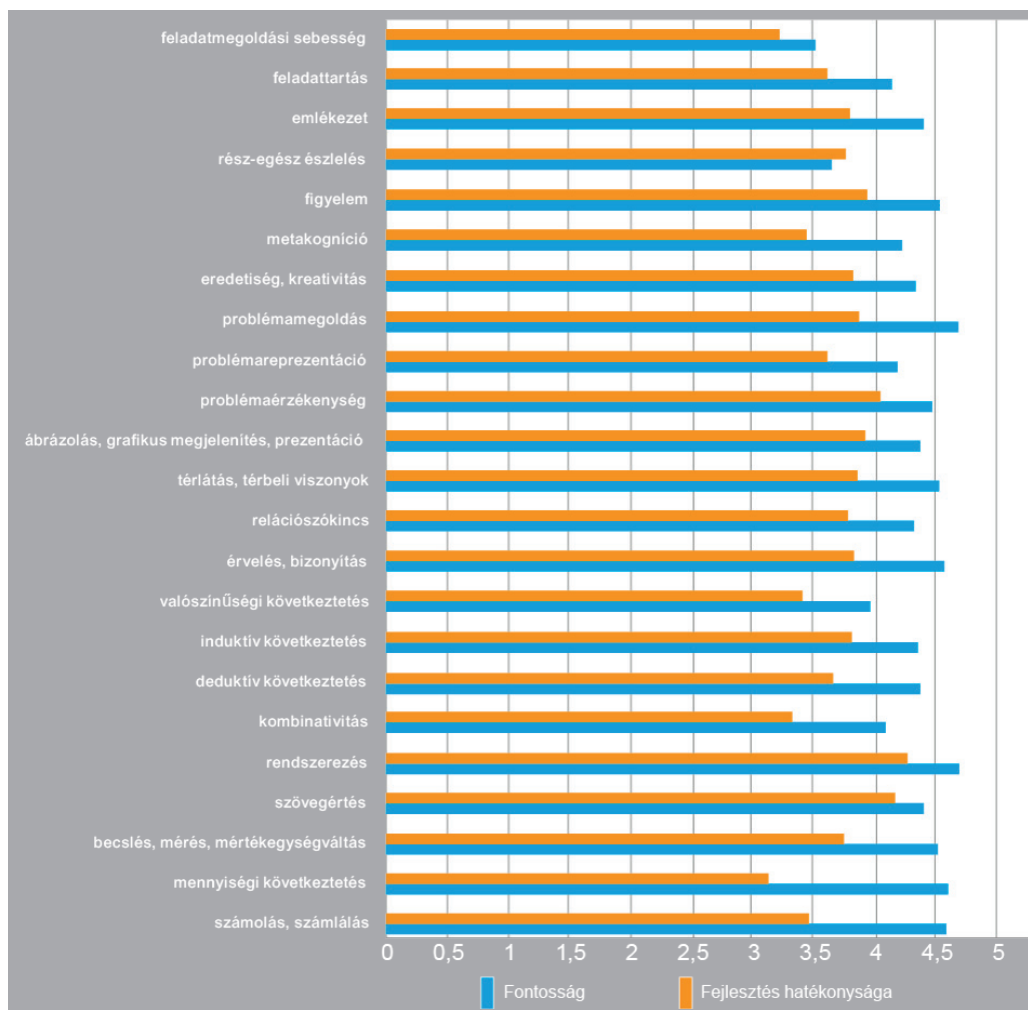
- számolás, számlálás;
- mennyiségi következtetés (arányossági következtetés, százalékszámítás);
- becslés, mérés, mértékegységváltás;
- szövegértés, szövegértelmezés, szöveges feladatok megoldása;
- rendszerezés;
- kombinativitás;
- deduktív következtetés (általános esetből következtetés egyedire);

- induktív következtetés (egyedi eset alapján történő általánosítás);
- valószínűségi következtetés;
- érvelés, bizonyítás;
- relációszókinccs (téri, időbeli, tulajdonságbeli, mennyiségi, hasonlósági viszonyok kifejezése);
- térlátás, térbeli viszonyok;
- ábrázolás, grafikus megjelenítés, prezentáció;
- problémaérzékenység;
- problémareprezentáció;
- problémamegoldás;
- eredetiség, kreativitás;
- metakogníció (tudás a saját tudásunkról);
- figyelem;
- rész-egész észlelés;
- emlékezet;
- feladattartás;
- feladatmegoldási sebesség.

A válaszok alapján elmondható, hogy a földrajztanárok szerint csaknem az összes komponens fontos, hiszen a feladatmegoldási sebesség és a valószínűségi következtetés kivételével mindegyik értékelésének átlaga négy fölött alakult (5. ábra). Ezek közül is kiemelkedő a rendszerezés, a problémamegoldás, a számolás és számlálás, a mennyiségi következtetés (arányossági következtetés, százalékszámítás), az érvelés és bizonyítás, illetve a térlátás és a térbeli viszonyok érzékelése, amelyek mindegyike 4,5-et is meghaladó átlagot ért el.

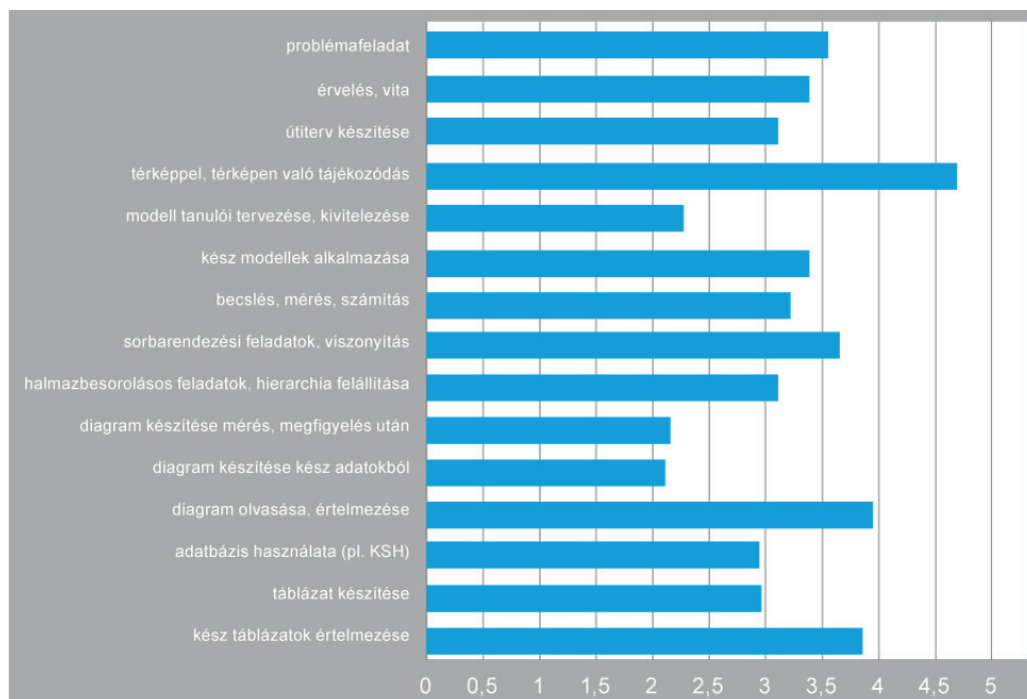
Szintén az 5. ábra foglalja össze a földrajzórái fejlesztés hatékonyságára vonatkozó kérdésre adott visszajelzéseket. A kérdőívben feltett kérdés így szólt: *Mit gondol, mennyire tudja hatékonyan fejleszteni a következő készségeket, segíteni a képességek kialakulását a földrajzóráin?* Az 1-től 5-ig terjedő skála jelentése ugyanaz volt, mint az előző esetben. Ebből az olvasható ki, hogy leginkább az egyik legfontosabbnak ítélt rendszerezési képesség az, ami fejleszthető a földrajz tanítása során, ezen kívül a szövegértés erősítése terén érzik a tanárok munkájukat eredményesnek, de a problémák meglátása, vagyis a problémaérzékenység ugyancsak 4 fölötti értékelést kapott. Nincs olyan összetevője a kompetenciának, amelynek a támogatása lehetetlen lenne földrajzi tartalmakon keresztül. Legkevésbé a mennyiségi következtetés támogatásában érzik sikeresnek magukat a tanítási-tanulási folyamat alatt.

A következő kérdésben olyan tanulói tevékenységek földrajzórái gyakoriságát kellett meghatározni, amelyeken keresztül hatékonyan alakítható a matematikai kompetencia.



5. ábra. A matematikai kompetencia összetevőinek fontossága és fejlesztésük megvalósulásának mértéke a földrajzórán

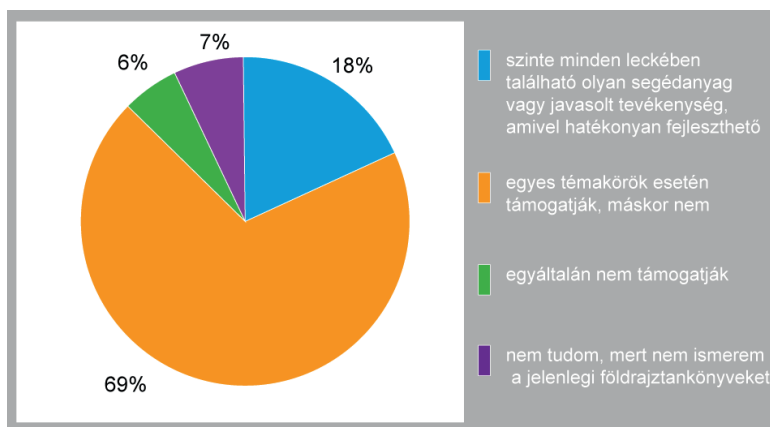
1-et kellett jelölni azoknak, akik az adott feladatot egyáltalán nem alkalmazzák, 5-öt azoknak, akik szinte minden órán. A válaszok átlagából az olvasható ki – vélhetően a tantárgy sajátosságainak köszönhetően –, hogy a felsoroltak közül a leggyakoribb a térképpel vagy a térképen való tájékozódást igénylő feladatokkal való munkáltatás (6. ábra). Ennél némileg rosszabb átlagot ért el, de a többi tevékenységhez képest mégis gyakran szerepel a kész táblázatok értelmezése, valamint a diagramok olvasása. A kész adatok felhasználásával vagy méréssel, megfigyeléssel nyertek alapján történő diagramkészítés viszont szinte egy órán sem jellemző. A modellek tanulók általi megtervezése és



6. ábra. A felsorolt matematikai kompetenciát fejlesztő tanulói tevékenységek gyakorisága a földrajzórákon

kivitelezése szintén nem kifejezetten gyakori a földrajzórákon. A válaszokból az a következtetés vonható le, hogy a matematikai kompetencia támogatására elsősorban egyszerűbben kivitelezhető, kevésbé időigényes feladatokat szoktak a tanárok alkalmazni.

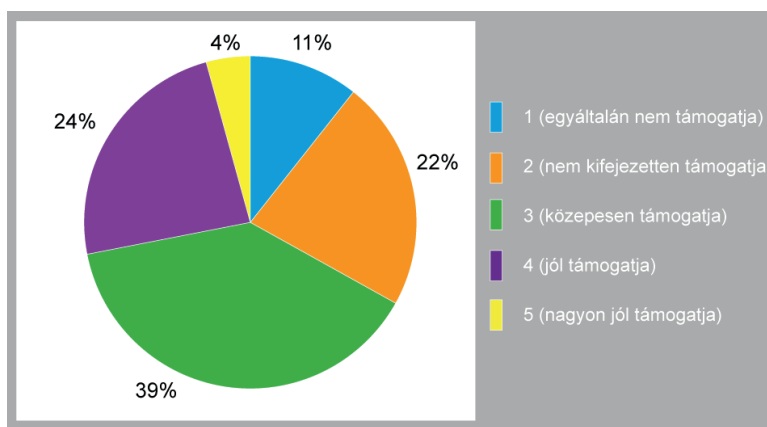
Ha megnézzük a jelenleg forgalomban lévő tankönyveket és munkafüzeteket, azt tapasztalhatjuk, hogy a felsorolásban szereplő feladattípusok jelentős része megtalálható azokban. Sok ábrát, diagramot tartalmaznak, amelyek elemzését útbaigazításokkal segítik, ezen kívül a tanulóknak gyakran kell interneten (többek között adatbázisokban) kutatniuk vagy tervezési feladatokat végrehajtaniuk. A munkafüzetekben halmazbesorolós feladatok, hierarchia felállítást, a rész-egész kapcsolatok meghatározását igénylő feladatok, különböző szempontú sorba rendezések csaknem minden témakör esetén előfordulnak, ezáltal segítséget nyújthatnak a tanulási folyamatban. Ezzel szemben arra a kérdésre, hogy *Mit tapasztal, a jelenlegi földrajzkönyvek mennyire támogatják a matematikai kompetencia fejlesztését?*, a válaszadók csupán 18%-a nyilatkozott úgy, hogy megítélése szerint szinte minden tankönyvi vagy munkafüzeti leckénél található olyan segédanyag vagy javasolt tevékenység, amivel hatékonyan fejleszthető a matematikai kompetencia (7. ábra). A földrajztanárok jelentős többsége (69%-a) szerint a tankönyvek egyes témakörök esetén támogatják, máskor viszont



7. ábra. A földrajzkönyvekben található matematikai kompetencia fejlesztésére alkalmas feladatok

nem, 6%-uk egyáltalán nem tartja alkalmasak erre azokat, míg 7%-uk nem ismeri a jelenlegi földrajzkönyveket.

A matematika tantárgy által tanított tartalmak, fejlesztett készségeknek a földrajzórai ismeretszerzés támogatásában betöltött szerepére vonatkozó kérdésben a pedagógusoknak azt kellett 1-től 5-ig terjedő skálán osztályozni, hogy mennyire támogatják a földrajzórai ismeretszerzést a matematika órán tanultak. Ennek célja az volt, hogy felmérjem, a földrajztanárok mennyire tudnak az óráikon a matematikából tanultakra építeni. Ahogy a 8. ábrán is látható, válaszadók többsége, csaknem 39%-a közepesnek ítélte az összhangot a két tantárgy tantervei között, 33%-a inkább rossznak, mint jónak (1-est 10,5%, 2-est 22,5% jelölt), és 28% szerint megfelelően támogatja a matematika a földrajzot (4-est 24%, 5-öst 4% jelölt).



8. ábra. Mennyire támogatják a földrajzórai ismeretszerzést a matematikaórán tanultak?

A MATEMATIKAI KOMPETENCIA FEJLESZTÉSÉRE ALKALMAS TEVÉKENYSÉGEK A FÖLDRAJZKÖNYVEKBEN

A matematikai és gondolkodási kompetencia fejlesztésének szempontjából külön figyelmet érdemelnek a jelenleg forgalomban lévő földrajzkönyvek, amelyek a tanárok jelentős többsége szerint csak egyes témakörök esetén nyújtanak ebben segítséget. A tankönyvi leckék és az azokat kiegészítő feladatok olvasásakor azonban azt tapasztaljuk, hogy csaknem az összes esetén található olyan, ami a matematikai kompetencia valamely komponensének erősítését támogathatja. Az ellentmondás valószínűleg ebben az esetben is arra vezethető vissza, hogy a földrajztanárokban nem minden esetben tudatosult, hogy mi tartozhat a matematikai kompetencia összetevői közé, és így az ennek fejlesztésére szolgáló tankönyvi törekvéseket sem ismerik fel.

Az ismeretek elsajátítását sokféle ábra segíti. A földrajz tartalmából adódóan számos korfával és éghajlati diagrammal egészülnek ki a szövegek, de gyakoriak az egyéb diagramok is. Ezekről területi különbségek vagy időbeli változások leolvashatók, amelyek lehetővé teszik az összehasonlítást és a következtetések levonását. A kész táblázatok segítik a lényeges elemek kiemelését és adott szempontok szerint történő rendszerezését, ezzel egyben mintát is adnak a tanulónak arra vonatkozóan, hogy hogyan érdemes a lényeges elemeket elkülöníteni a lényegtelenektől.

A gondolattérképek és fogalmi térképek szintén olyan grafikus szervezők, amelyek segítségével a vizuális megjelenítésen keresztül kerülnek meghatározásra a téma főbb csomópontjai és az azok közötti összefüggések, vagyis a lecke tartalmi elemeinek kapcsolati hálója válik láthatóvá általuk, amivel a lényegkiemelést és az asszociatív gondolkodást képesek támogatni. A fogalmi térképek hierarchikus elrendezésüknek köszönhetően a rész-egész kapcsolatok érzékeltetése terén lehetnek különösen hatékonyak.

A térképábrák és tematikus térképek a téri képességeket, azon belül is a térképolvasáshoz kapcsolódó képességeket fejlesztik elsősorban, de a lényegkiemelést, egyszerűsítést, rendszerezést és az asszociációs képességet ugyancsak támogatják. A térképek diagramokkal történő kiegészítése a kartodiagram, amiről statisztikai adatok olvashatók le. A folyamatábrák a folyamatok megértését segítik, a logikai gondolkodást és az ok-okozati kapcsolatok észrevételét támogatják.

A tankönyvek vizsgálatakor szembetűnő, hogy a magasabb évfolyamokon egyre kevesebb a szövegszerű információ, ezzel párhuzamosan pedig növekszik a különböző ábrák, különösen a diagramok, grafikonok és a táblázatok szerepe. Ennek köszönhetően a feladatok elvégzése döntően már nemcsak az elmélyítést és a gyakorlás funkcióját tölti be, hanem a tudás megszerzésének eszközévé válik (GERLANG V. 2020).

KÖVETKEZTETÉSEK, ÖSSZEGZÉS

Tantárgyak közötti kapcsolatteremtés, a tantárgyi integráció az iskolai tanítás elengedhetetlen feladata. Enélkül elképzelhetetlen az ismeretek megfelelő szintű elsajátítása, a készségek kibontakoztatása, vagyis az eredményes tudásszerzés. A földrajz, tekintve, hogy a természet-, és a társadalomtudományok határán helyezkedik el, mindkettő tudás anyagából táplálkozik, ezzel összefüggésben pedig a természet- és a társadalomtudományos gondolkodást egyaránt igényli. Ennek következtében a földrajzi tudás kialakítása számos tudomány együttes alkalmazását teszi szükségessé és szerteágazó ismeretanyagának elsajátítását, valamint a készségfejlesztési céljainak elérését más tantárgyak nagymértékben tudják támogatni. A történelem, a társadalomismeret, a biológia, a kémia, a fizika tantárgyak a tanított tartalmak miatt közvetlen kapcsolatban állnak a földrajzzal.

A matematika a természettudományok alapja és egyben tanulásuknak, így a földrajzi tartalmak elsajátításának és az ezzel összefüggő készségfejlesztési célok elérésének is alapköve. A matematika lépten-nyomon felfedezhető a földrajzban. Gondoljunk csak a településhálózatra vagy a (tömeg)közlekedési hálózatra, ami valójában gráfként is felfogható, a térképvetületek síkba történő leképezéssel jönnek létre, a földgömbön gömbi koordináta-rendszerben tájékozódunk, a méretarány pedig olyan arányszám, ami segítségével kiszámíthatók a térképi távolságokból a valós távolságok. A téri (ezen belül pedig a térképi) képességek, a rendszerekben való gondolkodás, a részegész kapcsolatok megértése, a logikai rendszerek átlátása, az információ elemzése és feldolgozása olyan területek, amelyekkel a köznevelésnek kiemelten kell foglalkoznia. Kialakításuk esetén különösen nagy szerep jut a matematikának és a földrajznak is. A tudatos fejlesztés alapja a tantárgyak közötti szoros együttműködés, amelynek szükséges feltétele azok tartalmi és szakmódszertani sajátosságainak, illetve közös vonásaiknak megismerése.

A földrajztanárok visszajelzéseire alapozott kutatás rávilágít arra, hogy a földrajzórakon a matematikai és gondolkodási kompetencia fejlesztése ugyan többnyire megvalósul, de ez sokszor nem tudatos és az egyes összetevők esetén különböző mértékű. A földrajztanárok a képességelemeket fontosnak tartják ugyan, de nem minden esetben érzik úgy, hogy különösebben hozzá tudnának járulni óráikon azok erősítéséhez. Az erre alkalmas feladatok közül elsősorban azok hangsúlyosak a földrajzórakon, ahol kész adatokkal, táblázatokkal, diagramokkal kell a tanulóknak dolgozniuk, és ritkább a saját gyűjtés, rendszerezés, ábrázolás. A tankönyvekkel és a földrajz tantervekkel a matematikai kompetenciaelemek támogatása szempontjából közepesen elégedettek a tanárok. A felsorolt tevékenységek olyan tanulói feladatok, amelyek fejlesztők a matematikai kompetencia szempontjából. Tekintve, hogy csaknem minden földrajzóra téma

lehetőséget nyújt ezek alkalmazására, érdemes lehet azokra figyelmet fordítani a tanulói gondolkodásfejlesztés hatékonyságának növelése érdekében.

A tananyaghoz kapcsolódóan számos diagram, táblázat, tematikus térkép található a tankönyvekben vagy az interneten. Az online elérhető adatbázisok (amelyek között találhatóunk ingyeneseket is) szintén alkalmazhatók. A kompetenciafejlesztő feladattárak irányt mutathatnak a pedagógusoknak a témák ilyen szemléletű feldolgozásához, de kidolgozottságuk részletessége miatt akár közvetlen segítséget is nyújthatnak. A fokozatosság elvét ebben az esetben is érdemes szem előtt tartani. Eleinte célszerű inkább kész diagramokat, ábrákat, táblázatokat értelmeztetni a tanulókkal közösen vagy szempontsor alapján önálló tanulói munkaként. Később a meglévő adatokat a tanulók rendszerezhetik és megjeleníthetik a tanár irányításával, végül pedig már ők maguk nyerik ki az adatokat keresés vagy megfigyelés útján, majd ezeket dolgozzák fel.

Jelen helyzetfelmérés jó kiindulási pontja lehet az átgondolt fejlesztésnek. A kutatás abban nyújthat segítséget, hogy a matematikai és gondolkodási kompetenciát felépítő komponenseket jobban átlássuk és ezáltal a fejlesztési folyamat még tudatosabb legyen.

IRODALOM

- GERLANG V. (2020): Vele vagy nélküle? – A középiskolai földrajztankönyvek tanulási folyamatban betöltött szerepének vizsgálata. – *GeoMetodika* 4. 3. pp. 17–32. (link) <https://doi.org/10.26888/GEOMET.2020.4.3.2>
- MAKÁDI M. (2015): Kompetenciafejlesztő földrajztanítás. Összefoglaló szakmódszertani tanulmány. – ELTE TTK FFI Földrajztudományi Központ, Budapest. 76 p. (link)
- RYCHEN, D. S. – SALGANIK, L. H. (szerk., 2003): Key competencies for a successful life and a well-functioning society. – Hogrefe & Huber Publishers, Cambridge. 206 p. (link)
- RYCHEN, D. S. (2008): OECD Referenzrahmen für Schlüsselkompetenzen – ein Überblick. – In: Bormann, I. – de Haan, G. (szerk.): Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. VS Verlag für Sozialwissenschaften. pp. 15–22. (link) https://doi.org/10.1007/978-3-531-90832-8_3
- TÉGLÁS I. (2012): Matematikai kompetenciák a tanulók feladatmegoldásaiban. – *Módszertani Közlemények Tanítók és Tanárok Számára* 3. pp. 22–29. (link)
- TÉGLÁS I. (2015): Matematikai kompetenciák vizsgálata, értékelése, fejlesztése a középiskolai matematikaoktatásban. Egyetemi doktori (PhD) értekezés. – Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar, Debrecen. 97 p. (link)
- TEPERICS K. – SÁRINÉ GÁL E. – NÉMETH G. – SÜTŐ L. – HOMOKI E. (2015): Földrajztanítás. Válogatott módszertani fejezetek. – Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen. 259 p. (link)
- VIDÁKOVICH T. (2006): A matematikai alapképességek, a matematikai gondolkodás fejlődése 6–18 éves korban (Az OTKA 38246 számú kutatás záróbeszámolója). – Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 10 p. (link)
- WINKELMANN, H. – ROBITZSCH, A. – STANAT, P. – KÖLLER, O. (2012): Mathematische Kompetenzen in der Grundschule. Struktur, Validierung und Zusammenspiel mit allgemeinen kognitiven Fähigkeiten.

– In: Köller, O. (szerk.): Standardbasiertes Testen von Schulleistungen. Themenheft. Diagnostica Themenheft. Diagnostica 58. 1. pp. 15–30. ([link](https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000061)) <https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000061>

TANKÖNYVEK, TANTERVEK

ALEXA P. – GRUBER L. – SZÖLLŐSY L. – ÜTÖNÉ VISI J. (2018): Földrajz 7. tankönyv. – EKE Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 207 p. ([link](#))

ARDAY I. – CZIRFUSZ M. – HORVÁTH T. (2020): Földrajz 9–10. tankönyv I. kötet. – Oktatási Hivatal, Budapest. 160 p. ([link](#))

ARDAY I. – CZIRFUSZ M. – HORVÁTH T. (2021): Földrajz 9–10. tankönyv II. kötet. – Oktatási Hivatal, Budapest. 142 p. ([link](#))

F. KUSZTOR A. – MAKÁDI M. – POKK P. – SZÖLLŐSY L. (2018): Földrajz 8. tankönyv. – EKE Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 192 p. ([link](#))

Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.10.2012 (2015): Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife. – Wolters Kluwer Deutschland GmbH, Köln. 76 p. ([link](#))

Földrajz kerettanterv az általános iskolák 7–8. évfolyamára (2020) – Oktatási Hivatal, Budapest. 20 p. ([link](#))

Földrajz kerettanterv a gimnáziumok 9–10. évfolyamára (2020) – Oktatási Hivatal, Budapest. 21 p. ([link](#))

Nemzeti alaptanterv (2020): 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelet A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról. – Magyar Közlöny 2020. 17. pp. 290–446. ([link](#))

PISA 2012 tájékoztató. Jellemzők és eredmények (2013). – Oktatási Hivatal, Budapest. 4 p. ([link](#))

PISA 2018 Összefoglaló jelentés (2019). – Oktatási Hivatal, Budapest. 99 p. ([link](#))

A tanulmány az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-3 kódszámú új nemzeti kiválóság programjának a nemzeti kutatási, fejlesztési és innovációs alpból finanszírozott szakmai támogatásával készült.