

Integráció szempontú tanterv- és tankönyvelemzés

A z integrációnak, ha túl akarunk lépni a pedagógusra háruló kreativitáson, jó esetben már a tanterv is alapot biztosít. A jelenleg érvényben lévő *Tanterv a matematika és a környezetismeret kompetencia alapú oktatásához az előkészítő osztálytól a II. osztályig* című dokumentumot 2013-ban bocsátotta az iskolák és pedagógusok rendelkezésére az Oktatási Minisztérium.¹ A tanterv a matematika és a környezetismeret iskolában történő első három évének oktatására vonatkozik, erre az időszakra határoz meg *alap- és sajátos*

Környezetünk fogalmai, jelenségei is a matematika által, annak segítségével válnak érthetővé, értelmezhetővé.

kompetenciákat, tanulási tevékenységeket, illetve tartalmakat. Mindezt a korábbiakban két külön tantárgyként számon tartott és oktatott tantárgy összevonásával teszi. A matematika és környezetismeret tehát egy *integrált tantárgy*, melynek eredményeként II. osztály végére a tanulóknak a tantervben meghatározott *kompetenciák* rendszereivel kell rendelkezniük. Tanulmányomban a második osztályra vonatkozó követelményrendszert fogom elemezni az integráció szemszögéből – kiemelve a pozitívumokat és negatívumokat egyaránt – rávilágítva a kompetencia alapú oktatás megalapozásának a szemléletére és megvalósulására. Ezt követően – tantervi beágyazottságban – a Romániában használt II. osztályos matematika és környezetismeret tankönyveket elemzem az integráció szempontjából.

1. Kompetenciafejlesztéssel az integrációért – integrációval a kompetenciafejlesztésért

A tanterv címe mellérendelő viszonyba helyezi a matematikát és a környezetismertet, a tantervi egységek pedig kölcsönhatást feltételeznek a két tantárgy/tudományág között. Bár a matematika mintegy feloldódik, értelmet nyer a környezetismeret keretében, környezetünk fogalmai, jelenségei is a matematika által, annak segítségével válnak érthetővé, értelmezhetővé. Az életben sem húzhatunk határokat, nincs szituáció, probléma, döntéshelyzet a hétköznapiakban, mely csak és kizárólag egyetlen szemszögéből megvizs-

¹ A tantervet Mátyás Emőke-Éva szaktanfelügyelő koordinálásával Ferencz Edith-Mária, Molnár-Kovács Emese és Zahu Valéria pedagógusok fordították le magyar nyelvre. A továbbiakban az általuk írt és szerkesztett dokumentumra hivatkozom.

Láthatjuk tehát, hogy II. osztály végére a tanulóknak 1000-ig kell felismerniük, ismerniük, írniuk a számokat, az 1000-es számkörben kell magabiztosan végrehajtaniuk a négy alpműveletet.

gálva helyesen kezelhető lenne. Ezért mondhatjuk, hogy az integrált tantárgy életközelibbé teszi a tanulást, tanítás folyamatát.

A matematika és környezetismeret tanterv hat alapkompenciát sorakoztat fel, melyekhez külön-külön *sajátos kompetenciák* és *tanulási tevékenységek* tartoznak. A dokumentum végén *tanulási tartalmakat* is találunk, melyek hét csoportra oszlanak, s melyeket különböző kompetenciák fejlesztése érdekében használhatnak fel a pedagógusok. Mivel a tanterv sorrendi szerkezete ezt sugallja, az egésztől haladok annak részei irányába.

Az egyes számú alapkompencia az 1. *Egyszerű matematikai műveletek végzése számokkal*. Ehhez 2. osztályban hat specifikus kompetencia (a megnevezett képességterület, illetve a hozzá tartozó készség-, ismeretrendszer) tartozik, melyek a

következők:

1.1. Számjegyek írása, olvasása, alkotása 0-tól 1000-ig; 1.2. Számjegyek összehasonlítása 0-tól 1000-ig; 1.3. Számok rendezése 0-tól 1000-ig, alkalmazva a számok számtanegyen való elhelyezését, becslését, közelítését; 1.4. Összeadások és kivonások végzése szóban és írásban 0-tól 1000-ig, az eredmény helyességének ellenőrzése számlálással, csoportosítással; 1.5. Szorzások, osztások 0–1000-ig ismételt összeadások és kivonások alkalmazásával; 1.6. Matematikai kifejezések és szimbólumok alkalmazása (összeg, összesen, az összeadás tagjai, különbség, maradék, kisebbítendő, kivonandó, szorzat, szorzótényezők, hányadok, osztandó, osztó, $<$, $>$, $=$, $+$, $-$) a feladatok megoldása, és/vagy alkotása közben.

Láthatjuk tehát, hogy II. osztály végére a tanulóknak 1000-ig kell felismerniük, ismerniük, írniuk a számokat, az 1000-es számkörben kell magabiztosan végrehajtaniuk a négy alpműveletet, továbbá ismerniük és használniuk kell a matematikai szimbólumokat, kifejezéseket. Ahhoz, hogy ez megvalósuljon, a tanterv különböző tanulási tevékenységeket ajánl, melyek részletekbe menően segítik a tankönyvek, segédanyagok megalkotóit és a pedagógusokat, hogy tulajdonképpen mi történik, minek kell történnie a tanórán ahhoz, hogy ezek a készségek – az alapkompencia részrendszereiként – a gyerekek sajátjává váljon. A felsorakoztatott tanulási tevékenységek azonban, kis töredéküket leszámítva (pl: szerepjáték: vásárlás a piacon, autók a parkolóban; „gyakorlati példából kiindulva”; a próbálkozás módszere), nem kötelezik a pedagógust az integráció érvényesítésére.

E sajátos kompetencia kialakulásához javasolt tanulási tartalmak a tantervben: a természetes számok 0-tól 1000-ig, a meghatározott számkörben történő összeadás, kivonás, szorzás, maradék nélküli osztás, a matematikai műveletekkel elvégezhető feladatok és a törtek. Mindezen tartalmak alkalmasak arra, hogy már a velük való találkozáskor az alkalmasság, alkalmazhatóság oldaláról közelítsük meg őket, érvényesülhet az integrá-

ció, egy csoportos integrált tevékenység keretében olyan feladatokkal szembesülhetnek a gyerekek, amelyeket vagy a pedagógus segítségével vagy kooperatívan oldanak meg kel-
lő magyarázatok kíséretében. Ez motiváló is lehet, hisz az akadályok önálló leküzdésének
vágya ösztönzőleg hathat a probléma megoldásának keresésére, vagy a megoldó séma el-
sajátítására. A gyakorlás, ellenőrzés során egy, a pedagógus által megteremtett szituáció-
ban érvényesülnek a fent említett sajátos kompetenciák komponensei.

A tanterv által meghatározott második alapkompétencia: 2. *A közvetlen környezet-
ben megtalálható tárgyak mértani jellemzőinek felismerése.* Ez esetben már a megfogal-
mazásból kitűnik, hogy a mértani ismereteket nem elvontan, hanem a környezetbe ágya-
zottnak, jellemzőik mentén kell megközelíteni. A második alapkompétenciához két saját-
os kompetencia kapcsolódik: 2.1. *Tárgyak elhelyezése a térben viszonyítási pontok meg-
határozásával, az elsajátított kifejezések alapján;* 2.2. *Síkidomok és mértani testek egysze-
rű és sajátos tulajdonságainak kiemelése különböző helyzetekben.* Az ezekhez kapcsoló-
dó tanulási tevékenységrendszer a mértan környezeti alkalmazását kínálja részletekbe
menően. Ez a tantervi egység az előbbiekhöz képest elmozdulás az integráció irányába,
ugyanakkor alkalmas az előző alapkompétencia elemeinek beépülésére. Tehát tulajdon-
képpen az figyelhető meg, hogy az integráció nem egy-egy alapkompétencián belül, ha-
nem azok között valósulhat meg az oktatási, tanulási folyamatban. A tanulási tartalmak
ez esetben a *síkidomok* és a *testek*, melyek különböző szempontokból történő megviz-
sgálása eredményezi az integrációt, így egy tevékenység keretében teszünk lépéseket az
első két alapkompétencia fejlesztésének irányába. Erre való utalás ugyan a tanulási tevé-
kenységekben nem történik – de a tanterv értelmezésének és használatának belső logi-
kája egyértelműsíti, hogy a különböző tantervi egységeket ne különállóan, hanem egy-
mással összefüggésben, kapcsolatrendszerükben közelítsük meg.

A harmadik alapkompétencia a tantervben a 3. *A közvetlen környezet jelenségei-
nek, összefüggéseinek, törvényszerűségeinek azonosítása*, mely szorosan összefügg a soron
következő három alapkompétenciával és két sajátos kompetenciával rendelkezik: 3.1.
*Feladatmegoldás kísérletezéssel, kutatással a környezetben észlelt szabályosságok és min-
ták általánosításával;* 3.2. *Helyes viselkedés tanúsí-
tása a természeti és a társadalmi környezettel szem-
ben.* Előbbihez nagyon sok, utóbbihoz kifejezetten
keves tanulási tevékenység kapcsolódik – jellegük-
ből kifolyólag. A kísérletezésre, kutatásra vonatko-
zó sajátos kompetencia feltételezi a matematikát. A
Föld, a Világegyetem, az erő és a mozgás, az ener-
giaformák és az energiaátadás mint tanulási tartal-
mak feldolgozására bőven biztosít részletesen le-
írt tanulási tevékenységeket a tanterv, melyek főleg
gyakorlati jellegűek, pontos végrehajtásuk, kivitele-
zésük pedig igényli a matematikai tudást, így az in-
tegráció eleve adott.

Ez a tantervi egység
az előbbiekhöz képest
elmozdulás az integráció
irányába, ugyanakkor
alkalmas az előző
alapkompétencia
elemeinek beépülésére.

A tanulási tevékenységek megfogalmazásában pedig egyaránt megjelennek a matematika és a környezetismeret elemei, mintegy kiegészítve egymást.

A 3.2. *Helyes viselkedés tanúsítása a természeti és a társadalmi környezettel szemben* sajátos kompetencia a következmények, hatások által további lehetőségeket biztosít az integrálásra, hisz a tanulók a környezetünkben zajló folyamatokat, történéseket megértve, következményeiket felmérve számolhatnak és számszerűsíthetnek. Annak megvalósítását pedig, hogy a gyerekek helyes viselkedést tanúsítsanak a természeti és a társadalmi környezettel szemben nem csak ezek a tevékenységek, illetve a plakátok, tematikus tervek, faültetés, környezetvédelmi programok segíthetik, hanem az év során a matematika és környezetismeret tantárgyra szánt idő teljes egésze rendelkezésre áll, bármilyen

tevékenységet is folytassunk éppen.

A negyedik tantervi alapkompétencia: 4. *Egyszerű magyarázatok logikai elemek használatával*. Ennek részrendszereként a tanterv két sajátos kompetenciát emel ki: 4.1. *Egy tevékenységi terv leírása néhány tudományos kifejezés, rajzos ábrázolás és logikai elemek (és, vagy, nem) alkalmazásával*; 4.2. *A megfigyelt jelenségek és egyszerű folyamatok, összefüggések következményeinek megfogalmazása* – szorosan kapcsolódik a kísérletezéshez, hisz a tervezés és a megfigyelések következményeinek megfogalmazása elengedhetetlen a kísérlet kezdeti és végső szakaszában. A kapcsolat tehát, ami az integráció alapja, adott, a tanulási tevékenységek megfogalmazásában pedig egyaránt megjelennek a matematika és a környezetismeret elemei, mintegy kiegészítve egymást. Ez a tantervi egység nagyon sok lehetőséget biztosít a hosszabb lefolyású, tervezést, számolást, megvitát, kivitelezést igénylő tevékenységek megszervezésére, melyek időtartamukból adódóan több tanulási tartalmat magukba foglalhatnak és több kompetencia fejlesztését vállalhatják, mintegy elősegítve az integrációt. A következmények, megfigyelések, összefüggések megbeszélése pedig elengedhetetlen része az integrációs folyamatnak, hiszen e nélkül a tanulók nem lesznek képesek beépíteni a tanultakat saját tudásukba.

Az 5. *Feladatok megoldása az adatok csoportosításával, ábrázolásával* tantervi alapkompétencia szintén egy olyan területre hívja fel a figyelmet, mely a problémamegoldás folyamatában nélkülözhetetlen mozzanat. A sajátos kompetenciák: 5. 1. *Ismert életér adatainak csoportosítása, osztályozása és rögzítése rajzokkal, táblázatban*, illetve 5. 2. *Feladatmegoldás: $a \pm b = x$; $a \pm b \pm c = x$ típusú az 1000-es számkörben, $axb = x$; $a:b = x$ a 100-as számkörben tárgyak, képek, tematikus ábrák segítségével* – megfogalmazásából ismét kitűnik az integrációra való törekvés, a környezet matematika általi feldolgozása, értelmezése. A táblázatba foglalt adatok mind a matematika, mind a környezetismeret sajátjai, az élettérből származó adatcsoportosítást követő algebrai képletekkel történő feladatmegoldás pedig kész séma az integrációra. Továbbra is a feladat- és problémamegoldáson van a hangsúly, melyet az adatgyűjtés, értelmezés segít, ez a folyamat pedig biztosítja az életidegenség elkerülését.

A 6. Szabványos mérőeszközök alkalmazása mérések és becslések során alapkompenciához kapcsolódóan a tanterv több részrendszert rendel: 6. 1. *Nem szabványos mérőeszközök alkalmazása a tömeg, hosszúság és űrtartalom meghatározására és összehasonlítására*; 6. 2. *Mérőeszközök használata a különféle tevékenységek időtartamának meghatározására, összehasonlítására és rendezésére*; 6.3. *Egyenértékű értékváltások megvalósítása jövedelem-kiadás típusú játékos feladatok során az 1000-es számkörben*; 6.4. *A hosszúság, űrtartalom és tömegmérés mértékegységeinek (méter, centiméter, liter, milliliter, kilogramm, gramm) és mérőeszközeinek ismerete*. A hosszúság, a tömeg, a pénz, az űrtartalom – mint tanulási tartalmak – a környezet adatait számszerűsítik, feltételezik a matematikai műveletek alkalmazását. Nincs mérés a kapott adatok számbeli kifejeződése nélkül, továbbá a mértékegységek, a mérhetőség környezetet feltételez. Kiváló lehetőség adódik tehát tankönyvszerkesztők és pedagógusok számára, hogy az integrált szemlélet figyelembevételével tervezzenek és érvényesítsék ezt az oktatási folyamatban. A becslés pedig olyan tevékenység, mely mindennapjainkat megkönnyíti, ha megfelelő szintre fejlesztjük.

Ha egy tevékenységen belül több kompetenciát részkészségeit fejlesztjük, máris alkalmazzuk az integrálás elvét, és ugyanez érvényes fordítva is: az integráció elősegíti a felsorolt kompetenciák fejlesztését. Kompetencia alapúság és integráció oly szoros kapcsolatban állnak, hogy egymásra gyakorolt jótékony hatásuk érvényesítése jellegükből fakad. Felvetődik azonban a kérdés: mely integráció típus érvényesítését sugallja az általam elemzett tanterv?

1. 1. Tartalomspecifikus integráció az integrált tantárgy szolgálatában

David M. Davison és társai (1995) a tartalomspecifikus² integráció keretében a célkitűzések elérésének fontosságára hívják fel a figyelmet. Adott tevékenység által a tanuló az integrálni kívánt tantárgyak egy-egy célkitűzésének eléréséhez kerül közelebb. A matematika és a környezetvédelem tantárgyak eleve egy tantervbe integrálódnak, célkitűzéseik, a kifejlesztetni kívánt képességek is összeolvadnak, tehát érdemes kiemelni a tartalom specifikus integráció lehetőségét.

Az 1. *Egyszerű matematikai műveletek végzése számokkal* alapkompétencia és a hozzá tartozó specifikus kompetenciák egyértelműen a matematikai képességek fejlesztésére irányulnak. Ha egy tevékenység keretében csak az ide sorolandó kompetenciákat igyekszünk fejleszteni – kizárva az összes többi tantervben felsorolt alapkompétenciát – nem történik meg az integráció. Hibát követünk el akkor is, ha az általunk tervezett tevékenység csak és kizárólag a *természettel szembeni helyes magatartás tanúsítására* koncentrál, hisz így teljesen kizárjuk a matematikai képességfejlesztést. Ezekben az esetekben tehát szem előtt kell tartani a tartalom specifikus integráció elvét, és a matematika területét aktiváló kompetencia mellett hangsúlyt kell fektetnünk a környezetismeretre is – és fordítva.

Az előbbieken kiemelt kompetenciákon kívül az összes többi sajátos kompetencia magában foglalja a matematikával és a környezetismerettel kapcsolatos fejlesztést egy-

² A tanulmány folytatása az Integráció. A matematika és környezetismeret integrációjának lehetőségei című írásnak, amelyben tisztázódnak az integrációra vonatkozó és e szövegben is előforduló fogalmak (Magiszter, 2018, 16. 3.).

aránt. A meghatározott képességek komplexek, önmagukban is integráltak, s bár további kompetenciák fejlesztésével összekapcsolhatóak, önmagukban is kimerítik az integráció elvét. Integrált tantárgyról lévén szó a tanterv túllép a diszciplináris tantárgyakon. A matematika és a környezetismeret határai megszűnnek, olyan kompetenciák fogalmazódnak meg, melyekben mindkét terület egyenértékűen jelenik meg, a két tudományág anyaga ötvöződik, és egységes rendszert alkot (Chrappán, 2009).

Az integrált tantárgy esetében nem kompetenciákat integrálunk tartalmakkal, tevékenységeket kompetenciákkal, fontos, hogy szintkülönbségek ne merüljenek fel. Az integráció csak akkor valósulhat meg, ha a matematika és a környezetismeret tevékenységei, oktatási tartalmai és főleg fejleszteni kívánt kompetenciái egymás közt integrálódnak, és nem a másik eszközrendszerét használják fel – utóbbi nem eredményez integrációt.

2. Matematika és környezetismeret tankönyvek elemzése az integráció szempontjából

A fentiekben az integráció szempontjából elemzett 2013-ban kiadott tanterv alapján 2014–2016 között több matematika és környezetismeret tankönyv is publikálásra került a II. osztály számára. Ezen tankönyvek elvileg az integrációt alapelveként szem előtt tartva, érvényesítve tárják a gyerekek elé a matematikát és a környezetismeretet. A tantárgyi integráció elméletére alapozva két II. osztályosoknak készült, Romániában hivatalosan az Oktatási és Kutatási Minisztérium által jóváhagyott matematika és környezetismeret tankönyv első félévre ajánlott részét vizsgálom meg. Ezek a tankönyvek román szerzők által szerkesztett, magyar nyelvre fordított oktatási segédanyagok; elemzésemben a magyar nyelvű változatokra hivatkozom (Bădescu, A. és Radu, M. A., 2016, ford. Szitai T.-K.; Dumitrescu, I., Ciobanu, N. és Birta, A. C., 2015, ford. Alexa, M., Veres A. M.).

A két elemzést követően röviden kitérek arra a négy román nyelvű matematika és környezetismeret tankönyvre is, amelyeknek nincs magyar fordítása (1. Pițilă, T. és Mihailescu, C., 2014; 2. Mihailescu, M., Pacearcă, Ș., Dulman, A., Alexe, C., Brebenel, O. és Ionescu, C., 2014; 3. Pacearcă, Ș., Mogoș, M., 2014; 4. Bălan, C., Andrei, A., Voinea, C. és Stan, N., 2014).³

A magyarra fordított tankönyveket részletesebben elemzem, majd összehasonlítom azokat a román nyelvű tankönyvekkel. Nem végzek teljes körű tartalomelemzést egyik tankönyv esetében sem, kizárólag csak azokat a részeket (tevékenység-leírásokat, feladatokat) emelem ki, amelyek az integráció értelmezése és érvényesítése szempontjából relevánsak.

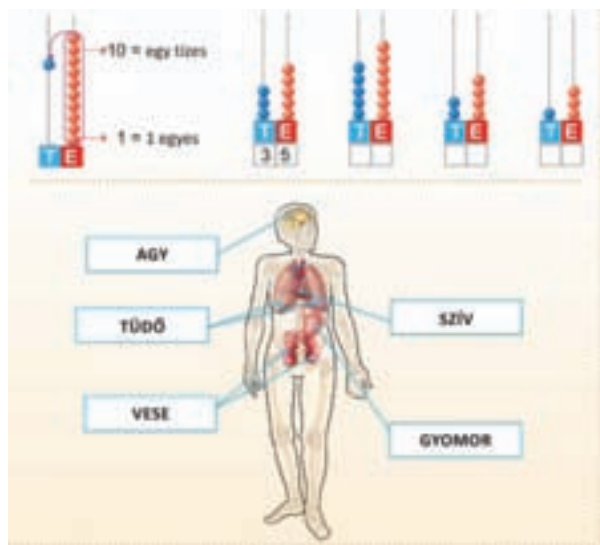
2.1. Anina Bădescu, Mihaela-Ada Radu: Matematica și explorarea mediului

³ A www.manuale.edu.ro oldalon jelenleg a Pițilă, T. és Mihailescu, C., illetve a Bălan, C., Andrei, A., Voinea, C. és Stan, N. által szerkesztett könyvek új, 2018-as kiadása tekinthető meg. Mihailescu, M., Pacearcă, Ș., Dulman, A., Alexe, C., Brebenel, O. és Ionescu, C. (2014), illetve Pacearcă, Ș. és Mogoș, M. (2014) könyvei már nem elérhetőek. Ugyanakkor megtekinthető az oldalon egy új könyv: Radu, M. A., Chiran, R., Rîrîială, O. (2018): Matematică și explorarea mediului. București: Editura didactică și pedagogică.

A Bădescu, A. és Radu, M. A. szerzők által 2014-ben szerkesztett *Matematica și explorarea mediului* című II. osztály első félévére készült tankönyv a bukaresti Aramis Print Kiadónál jelent meg. Ugyanez a kiadó publikálta a Szitai Tünde-Klára által magyarra fordított változatot 2016-ban, *Matematika és környezetismeret* címmel. A továbbiakban a magyar nyelvre fordított tankönyvre hivatkozom.

A tartalomjegyzék 5 tanulási egységre bontja a tankönyv tartalmát, melyből egy, az utolsó, a *Félévi ismételtes* címet viseli, tehát tulajdonképpen a készségfejlesztés négy tanulási egységre oszlik. Az egységek címeiben helyet kapnak a matematikára és környezetismeretre vonatkozó megfogalmazások egyaránt, a hozzájuk tartozó, feltüntetett tartalmak pedig szintén mindkét területet érintik.

Az első tanulási egység a *Természetes számok 0-tól 1000-ig*, *Az emberi test* címet viseli. Ismétlő fejezet, a gyermekek által már ismert tudásterületeket igyekszik feleleveníteni. Már a tanulási egység legelső oldalán, az első alfejezetben, feltűnő a matematikai és környezetismereti téma különválasztása (1. ábra).



1. ábra. (Bădescu A., Radu M. A., 2014, ford. Szitai, 2016, 3.)

A *természetes számok 0-tól 100-ig* (számok felismerése, olvasása, írása, összehasonlítása, rendezése, páros/páratlan számok), illetve az emberi test részei képezik az alegység témáját, a tartalmak ismételése azonban egyetlen közös pontot sem mutat, sőt a két témát egy szaggatott vonal el is választja egymástól. Az alfejezetben 13 matematika és 1 környezetismeret feladatot találunk. A matematika feladatok mellett felbukkan egy, a feladatoktól teljesen független, környezetismereti témára utaló *Jegyezd meg!* rész:

11. Rendezd az alábbi számokat növekvő sorrendbe!

48 , 78 , 98 , 28 , 18

< < < <

12. Rendezd az alábbi számokat csökkenő sorrendbe!

35 , 39 , 32 , 34 , 37

> > > >

JEGYEZD MEG!

• Bár bőrünk színe különbözhet, mégis hasonlóak vagyunk.



2. ábra. (Bădescu A., Radu M. A., 2014, ford. Szitai, 2016, 5.)

Egy feladat esetében pedig kísérlet történik a matematika és a környezetismeret összevonására:

4. Az utasításoknak megfelelően töltsd ki az üres négyzeteket!

UTASÍTÁSOK:

FEJ — a 72 nagyobbik szomszédja

TÖRZS — a legkisebb két számjegyből alkotott szám

VÉG TAGOK — a legnagyobb, egymástól különböző számjegyekből alkotott szám



3. ábra. (Bădescu A., Radu M. A., 2014, ford. Szitai, 2016, 4.)

E feladat megoldása esetében a gyerekeknek szükségük van ugyan a matematikai és a környezetismereti ismereteikre egyaránt, az életidegenség azonban nem elhanyagolható tényező. A matematikai számításoknak semmi közük a különböző testrészekhez, a feladat teljesen irreális módon kapcsolja össze a két területet.

A természetes számok 0-tól 100-ig témakör a fejezet egészében szerepel – mint integrálandó tartalom – alegységenként más-más környezetismereti tematikával összefüggésbe hozva: a II. alegységben az egészséges életmód, a III. alegységben a vírusos megbetegedések. Az alfejezetek elején a matematika és környezetismereti rész külön-külön bemutatása rendszeressé válik, a II. alegységben 6, a harmadikban 10 matematika feladatot találunk, ezzel szemben egyetlen olyan feladatot sem, mely csak és kizárólag a környezetismeretre koncentrálna. Integrálásra alfejezetenként 3-4 feladat esetében tesznek kísérletet a szerzők. Az alábbi feladatban például a gyerekeknek szükségük van matematikai és környezetismereti tudásukra egyaránt, hogy az utasítás szerint cselekedhessenek:

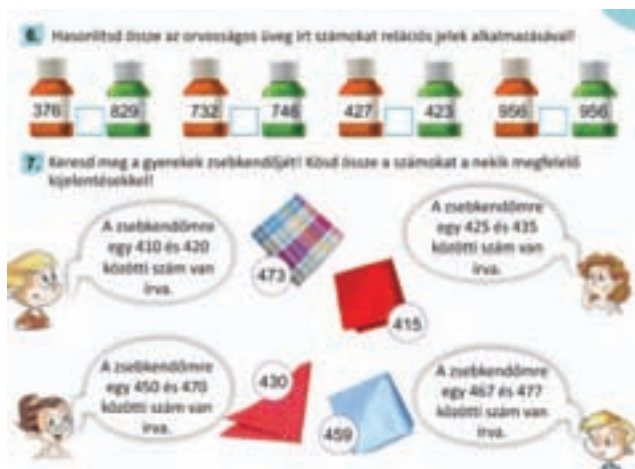


4. ábra. (Bădescu A., Radu M. A., 2014, ford. Szitai, 2016, 14.)

Ugyanakkor figyelhetünk egy másik feladattípusra is, melyet laikusként integrált feladatnak tekinthetnénk, azonban ismerve az integráció elméletrendszerét egyértelművé válik, hogy ez esetben csupán a matematikai készségek fejlesztését szolgáló környezeti ismereteket mellékesen bevonó feladatokról van szó. Néhány példa:



5. ábra. (Bădescu A., Radu M. A., 2014, ford. Szitai, 2016, 10.)



6. ábra. (Bădescu A., Radu M. A., 2014, ford. Szitai, 2016, 13.)

Bár a különböző labdákról a sportra, az egészséges életmódra, a gyógyszeres üvegekről és zsebkendőkről pedig a betegségekre asszociálunk, ezen feladatok elvégzéséhez a gyerekeknek csak és kizárólag matematikai készségekre van szükségük, semmit nem kell tudniuk az egészséges életmódról vagy a betegségekről, és a feladat elvégzésének eredményeképpen sem tudnak meg semmit a környezetismereti témákról. Integrációról tehát nem beszélhetünk. Az *Ismétlés* és a *Tudáspróba* feladatai hasonló szemléletet tükröznek.

A II. tanulási egység a *Természetes számok összeadása és kivonása 1000-ig. Növények és állatok* címet viseli. Szintén rendszerező fejezetről van szó, melyben az ismétlést és a tudáspróbát leszámítva, 10 matematika és 4 kizárólag környezetismereti feladat található. Integrálást megközelítő kísérletről 24 feladtból 10 esetében beszélhetünk. E feladatok esetében a gyerekek matematikai készségek működtetésével szerezhetnek meg környezetismereti ismereteket. A matematikai és környezetismereti készségek együttes fejlesztése – mint az integráció feltétele – elmarad, az első fejezethez viszonyítva azonban egyensúlyban van a két tudományág jelenléte.

A tankönyv III. fejezete egy új képességelemet, a *100-as számkörben való szorzást* igyekszik integrálni az életterek témakörével. A matematika és a környezetismereti témája az alfejezetek elején továbbra is külön-külön, egymástól függetlenül kerül bemutatásra, az alegységek sorra veszik az egyjegyű számok egyjegyű számokkal való szorzását, tulajdonképpen a szorzótáblát. 39 matematika és 1 kizárólag környezetismereti feladatot találunk, az ismétlést és a tudáspróbát leszámítva, mely arányaiban hasonló tendenciát mutat. A 6 feladat esetében a matematikai képességek felhasználása környezeti ismeretek megszerzéséhez vezet, továbbá megjelennek az integráltnak szánt szöveges feladatok is.

• A Duna-deltába szervezett kiránduláson 8 olyan csónakot indítottak útnak, amelyekben 9-9 turista foglalt helyet, és 6 olyan csónakot, amelyben 7-7 turista fért el. Összesen hány turista vett részt a kiránduláson?

• Egy halász az első napon 3 vedernyi halat fogott, vedrenként 8-8 kilogramm hallal. Második nap 15 kilogramm hallal többet fogott, mint előző nap, míg a harmadik nap 9 kilogrammal kevesebb volt a fogás, mint második nap. Összesen hány kilogramm halat fogott a halász a három nap alatt?



7. ábra. (Bădescu A., Radu M. A., 2014, ford. Szitai, 2016, 48.)

A matematikai készségek fejlesztése környezetismereti elemek bevonásával történik, a szerzők életszerű helyzetekben igyekeznek gyakoroltatni a matematikai műveleteket, de tulajdonképpen csak a szorzásra, összeadásra vonatkozó részképességre figyelnek: hiába szerepel a Duna-delta, a halász, a halak a feladatban, ezekről érdemben nem tudunk meg semmit, lehetne szó kiscicákról, füzetekről, könyvekről is, a feladat lényegén semmit sem változtatna. Ráadásul a horgászással kapcsolatos feladat esetében megadott számadatok megdöbbentően irreálisak. Ahhoz, hogy integrációról beszélhessünk, sem a matematikai, sem a környezetismereti elemek nem lehetnek behelyettesíthetőek, kicserélhetőek, jelenlétük alapvető kell legyen, fontosságuk pedig elemenként egymásra épülő. A szorzás esetében érthető, hogy gyakorlása nem integrálva egyszerűbb, gyorsabb, hatékonyabb, integrált alkalmazása azonban elengedhetetlen, hogy a gyerekek felismerjék használhatóságát.

A szorzást és a különböző környezetismereti témákat tehát a III. fejezet nem integrálja, hanem egymás mellé helyezve oktatja. Megjelennek az önálló és csoportmunkára ösztönző részek is, melyek jó lehetőséget szolgáltathatnak az integrációra, ez viszont továbbra is elmarad. Míg a feladatok esetében a matematikára, ez esetben a hangsúly a környezetismeretre helyeződik.

• Csoportmunka:

- Készítsetek osztályalbumot hazánk jellegzetes tájairól!
- Keressetek és mutassatok be képeket jellegzetes vízi élőlényekről, tavakat, mocsarakat kedvelő állat- vagy növényfajtákról!

ÖNÁLLÓ MUNKA:

- Te is hozzájárulhatsz a vízi állatok és növények életterének megőrzéséhez, tisztán tartásához. Séták, kirándulások alkalmával ne szennyezd az állatok, növények élőhelyét!

8. ábra. (Bădescu A., Radu M. A., 2014, ford. Szitai, 2016, 29.)

A IV. és egyben utolsó tanulási egység (a félévi ismétlést leszámítva) az osztás képességére fekteti a hangsúlyt az életterek témakör mellé helyezve, a szorzás tanításához hasonló alegységekre bontva azt, a négyvel való osztással bezárólag. A matematika és környezetismeret feladatok aránya változatlan, a matematikai készség fejlesztéséhez továbbra is környezetismereti elemek használnak fel, ez esetben a tenger és a tengerpart állatai, tárgyai, növényei. A környezetről való ismeretszerzés, gondolkodás, beszélgetés, ilyen és ehhez hasonló formákban jelenik meg:

MIT GONDOLSZ?

- Miért használnak egyesek úszógumit?
- Mi a teendő, ha úszógumi nélkül szeretnél strandolni?
- Az úzás egészséges sport. Tanulj meg úszni!

9. ábra. (Bădescu A., Radu M. A., 2014, ford. Szitai, 2016, 58.)

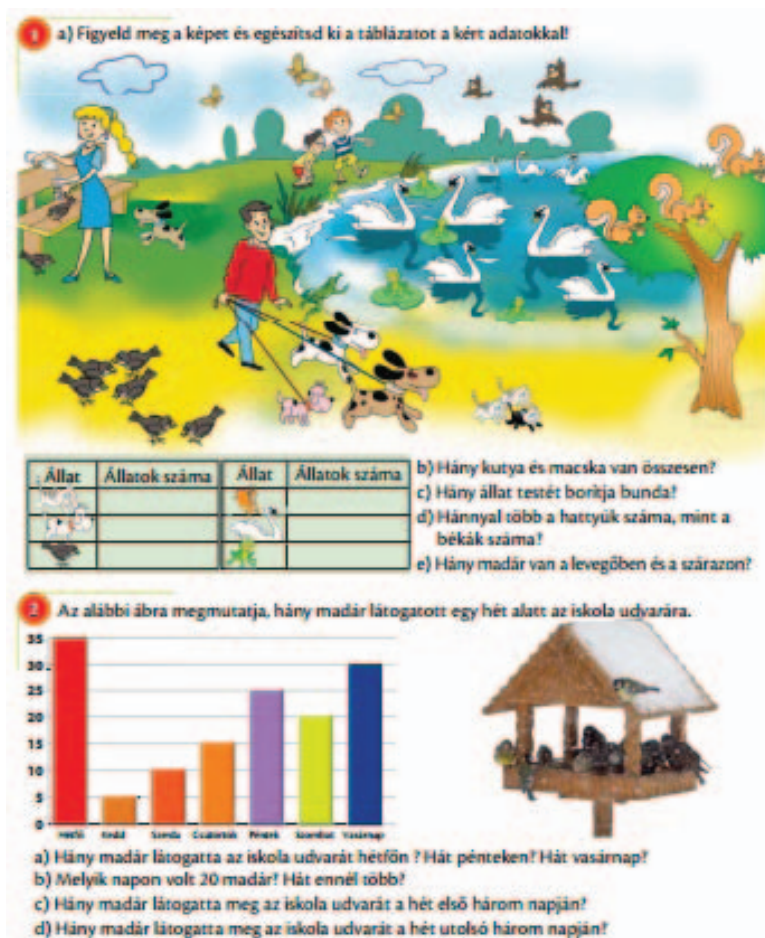
Összességében tehát elmondható, hogy ha a pedagógus a Bădescu, A., és Radu M., A. szerzőpáros tankönyvére alapoz a matematika és környezetismeret tantárgy oktatása során, a gyerekek lehetőséget kapnak, hogy a szorzást, osztást megértsék, begyakorolják, környezeti alkalmazásáról azonban semmit sem tudnak meg, sőt a környezetismereti témákról is kevés információt szerezhetnek. A tanórák 75%-ban a matematikai készségek fejlesztéséről fognak szólni, aktualizálásuktól teljesen eltekintve, csoportmunkára, együttműködésre pedig kevés lehetőség adódik. Megállapítható, hogy e tankönyvben a *szekventált integrációs modell* valósul meg: a két tudományág téma tekintetében összekapcsolódik, mint az óvodai oktatásban, azonban a készségek nem párhuzamosan fejlődnek, a módszerek eltérnek, nincsenek egymást átfedő koncepciók, tehát nem valósulnak meg az integrált tantárgy feltételei.

2.2. Ilina Dumitrescu, Nicoleta Ciobanu, Alina Carmen Birta: *Matematica și explorarea mediului*

Az Ilina Dumitrescu, Nicoleta Ciobanu és Alina Carmen Birta által szerkesztett *Matematica și explorarea mediului* (2014) című tankönyv I. részét Alexa Maria és Veres Ana Maria fordította magyar nyelvre 2015-ben. A tartalomjegyzék alapján a könyv négy tanulási egységre tagolódik: 1. *Elmékezzünk!*; 2. *Számolunk, összeadunk és kivonunk 100-ig. Beutazzuk a világegyetemet!*; 3. *Megtanulunk gyorsan számolni. Megfigyeljük az élővilágot!*; 4. *Felfedezzük az élőhelyeket!*. Az oldalszámok különböző színekkel vannak jelölve, melyek az útmutató szerint jelzik, hogy az adott rész fizikai ismeretekkel, mérésekkel, adatokkal, mértani alakzatokkal, számokkal, földtani ismeretekkel foglalkozik, melyek mind elemei lehetnek egy matematika és környezetismeret integrációnak.

Az ismétlést szolgáló első tanegység külön alegységekre bontva tartalmazza a fizikai ismereteket, a természetes számokat, a földtani ismereteket, a mértani alakzatokat, az

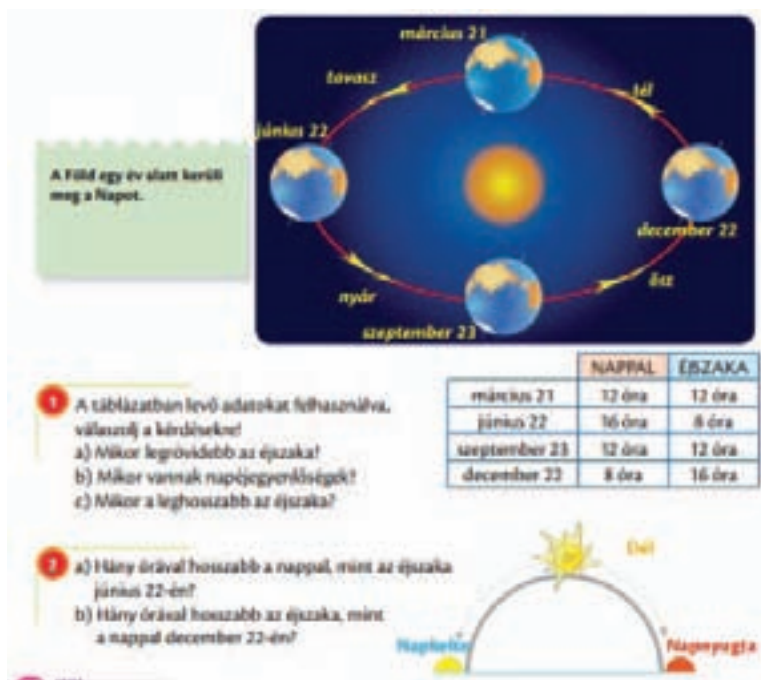
élettani ismereteket átismétlő gyakorlatokat. Ezen alegységek 19–9 arányban tartalmaznak matematikai és környezetismereti feladatokat. Az előzőekben elemzett tankönyvhöz hasonlóan megjelennek környezetismereti elemek a matematikai készséget fejlesztő feladatokban, de attól, hogy a gyerekek a számokat például levelekre írják, de semmit nem tudnak meg a levelekről, integráció nem történik. Az *Adatok* című tanulási alegység viszont jó irányt mutat ezen a téren, azonban a pedagóguson múlik, hogy él-e a rajzok kínálta lehetőséggel, melyet, ha felismer és kihasznál, megvalósíthat egy *csavarmenetes integrációt*, ahonnan már csak egy lépés az integrált tantárgy feltételeinek teljesítése.



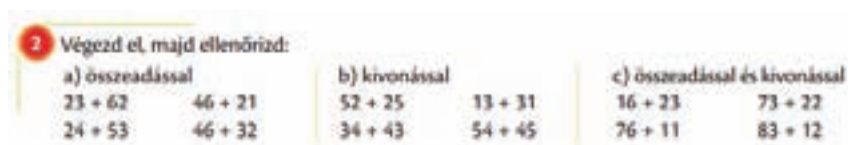
10. ábra. (Dumitrescu, I. és társai, 2014, ford. Alexa M., Veres A.-M., 2015, 7.)

A grafikonok, táblázatok, jó lehetőséget biztosítanak a környezetről való adatgyűjtésre, majd annak számszerűsítésére, a képek, illusztrációk pedig további beszélgetés alapjául szolgálhatnak a környezetről, melyek a pedagógus irányításával, a *módszertani integrációval* megalapozhatják a kapcsolatteremtést.

A tankönyv második tanulási egységében 48 olyan rövid feladatot találunk, melyek által a gyerekek az összeadást, kivonást gyakorolják integráció nélkül. A matematikai készségek fejlesztésébe nincsenek beépítve a környezetismereti képességek, fejlesztésük önállóan történik. A fejezet során továbbá a gyerekek az idő fogalmával, az órával, napokkal, hetekkel, hónapokkal, évekkel, a bolygókkal, a Naprendszerrel ismerkednek, melyek tanulmányozásába magától értetődően beépülnek a természetes számokra vonatkozó képességek. Azt tapasztaljuk a tankönyv szerkesztésében és a feladatok arányában, hogy a környezetismereti rész elsajátításához a szerzők elegendőnek, megfelelőnek tartják az integrált bemutatást, gyakorlást, a matematikai rész esetében viszont szükségesnek látják az összeadások, kivonások önálló, semmivel sem összefüggő, egyszerű, rövid feladatok segítségével történő gyakorlását. A 10. ábrán látható, hogy a nappal-éjszaka váltakozása, az évszakok sora matematika elemekkel összefüggésbe hozva kerül bemutatásra, a 11. ábrán viszont kizárólag matematika készségek fejlesztésére irányuló feladatot láthatunk, környezetismereti elemek bevonása nélkül.



11. ábra. (Dumitrescu, I. és társai, 2014, ford. Alexa M., Veres A.-M., 2015, 12.)



12. ábra. (Dumitrescu, I. és társai, 2014, ford. Alexa M., Veres A.-M., 2015, 16.)

Alapvetően az integrációt nélkülöző begyakorlás helyeselhető, hisz nem minden készség fejlesztését szükséges mindig integrálva beépíteni az oktatásba, a probléma az arányok eltolódásában fedezhető fel: jóval több a nem integrált, mint az integrált feladat.

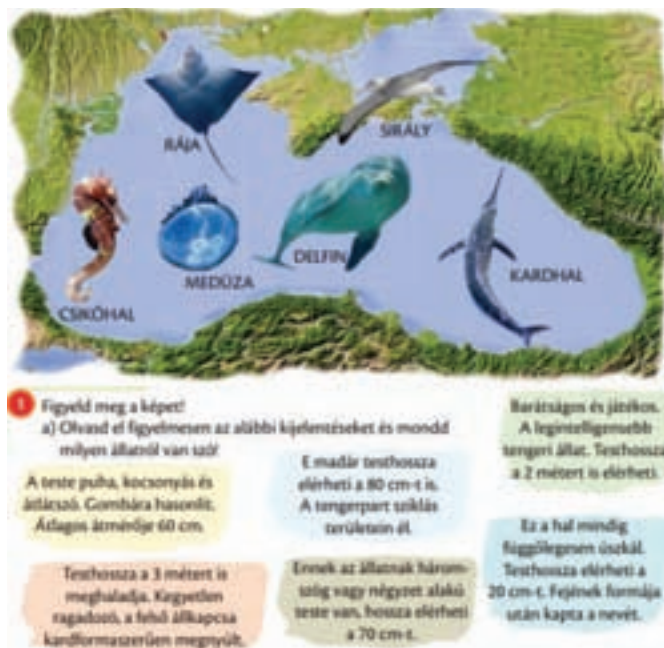
A harmadik tanulási alegységben a gyerekek közel 70 kizárólag matematikai feladat segítségével tanulhatják meg a szorzótáblát. Sok esetben a szorzások elvégzése környezeti ismeretek megszerzéséhez vezet, például:



13. ábra. (Dumitrescu, I. és társai, 2014, ford. Alexa M., Veres A.-M., 2015, 39.)

A feladatok között nincs érdemi összefüggés, különállóak, nem épülnek egymásra. Mindez csökkenti az integráció megvalósulásának esélyét, a fragmentáltság nem kedvez az egyenrangú kapcsolatteremtésnek. Hiába szoroznak, számolnak a gyerekek gesztenyét, medvéket, ezekről a növényekről, állatokról semmit sem tudnak meg, tehát integrációról nem beszélhetünk.

Az utolsó, negyedik tanulási egységben nagyobb hangsúly kerül a környezetismereti témákra, a gyerekek különböző élőhelyekkel ismerkedhetnek, többet megtudhatnak a Duna-deltáról, az erdőkről, tavakról, sivatagokról, a sarkvidékekről, a Fekete-tengerről. A szerzők a tudományos témájú részekbe továbbra is igyekeznek számszerűsített, matematikai adatokat becsempészni, megvalósítják az integrációt (noha ezen feladatok aránya jóval kisebb, mint a nem integrált típusú feladatoké, 54-ből 15 feladat integrált). Ugyanakkor az integrált feladatok kivitelezése sem tökéletes: az alábbi feladat állatokkal kapcsolatos ismeretekhez köti a mérési eszközöket, a méretek számok általi kifejezését, a feladathoz kapcsolódó rajz viszont nem segíti a méretek közti különbségek elképzelését.



14. ábra. (Dumitrescu, I. és társai, 2014, ford. Alexa M., Veres A.-M., 2015, 52.)

A túlnyomórészt matematikai készségeken alapuló feladatokban viszont továbbra is hiába szoroznak a gyermekek fókák, jegesmedvék segítségével, ez nem meríti ki az integráció fogalmát.

A síkidomok, mértani testek tanulmányozása, az adatgyűjtés szintén megjelenik a tanulási egységben, és legalább annyira kapcsolódnak a matematikához, mint a környezetismerethez, tehát jelenlétük kifejezetten indokolt, ugyanakkor nagy hasznos feladatok kapcsolódnak a témakörhöz. Mivel ez esetben nehéz szigorúan különválasztani, hogy adott gyakorlatok esetében mi a matematika és mi a környezetismeret, ezzel tulajdonképpen megragadtuk az integráció lényegét, a teljes összeolvadást, ráadásul bizonyos feladatok esetében még egy ezen túlmenő integrációt is megfigyelhetünk, mely abból fakad, hogy az alapvetően mindkét tudományághoz kapcsolódó tanulási egység integrálásra kerül egy másik, környezetismereti vagy matematikai elemmel. Érvényesül tehát az integrációra vonatkoztatott *háló modell*, a feladatok olyan fogalom köré csoportosulnak, mely magába foglalja a kapcsolatteremtést.



15. ábra, (Dumitrescu, I. és társai, 2014, ford. Alexa M., Veres A.-M., 2015, 58.)



16. ábra. (Dumitrescu, I. és társai, 2014, ford. Alexa M., Veres A.-M., 2015, 62.)

Összességében tehát megállapítható, hogy a két magyar nyelvre fordított matematika és környezetismeret tankönyv közül utóbbiban (Dumitrescu, I., Ciobanu, N., Birta, A. C. (2014): *Matematica și explorarea mediului*) kiegyenlítettebb a két tudományág jelenlétének aránya, továbbá az integráció is több esetben azonosítható. A matematikai műveletek integrálása, mindennapi alkalmazásuk bemutatása, hétköznapi helyzetekben való érvényre juttatásuk a második elemzett tankönyvből is hiányzik, ennek ellenére közelebb áll a tantervi szemlélethez, mint az elsőként elemzett (Bădescu A., Radu M. A. (2014): *Matematica și explorarea mediului*). Fontos azonban megjegyezni, hogy összességében, a szerkesztés szíjén, ez esetben is csak a *megosztott modell* megvalósulásáról beszélhetünk, nem integrált tantárgyról.

2.3. Tudora Pițilă, Cleopatra Mihăilescu: *Matematica și explorarea mediului*

Tudora Pițilă és Cleopatra Mihăilescu (2014) tankönyve, az előbbieken vizsgált tankönyvekhez viszonyítva kevesebb integrált részt tartalmaz, és ez elmondható a soron következő három tankönyvről is. A fejezetek, alfejezetek elején röviden megfogalmazott, illusztrációval ellátott, természettudományi ismereteket olvashatnak a gyerekek, továbbá az egyéni és csoportos munkákra való felhívásokban is ehhez a tudományághoz kapcsolódó tevékenységre buzdítanak a szerzők. Ezeket leszámítva csak az ismétlő, felmérő részekben találkozunk természeti ismeretekre vonatkozó kérdésekkel, a tankönyv nagy

részét matematikai feladatok teszik ki. A szöveges feladatok nagyrészt a környezetre vonatkozó fogalmakat tartalmazzák, de ez továbbra sem jelent integrációt. Egy feladaton belül két tudományág ismereteire csak az alábbi típusú feladatok esetében van szükség:



17. ábra. (Pițilă, Mihăilescu, 2014, 49.)

Az ismeretekhez kötődő képességek alkalmazása nem csak a nyilvánvaló képi megjelenítésben, hanem az utasítások teljesítése során is elhatárolódik egymástól.

2.4. Mirela Mihăescu, Ștefan Pacearcă, Anița Dulman, Crenguța Alexe, Otilia Brebenel, Claudia Ionescu: Matematică și explorarea mediului

Mirela Mihăescu és társai (2014) tankönyvének esetében hosszabb, fejezetenként két oldalas természettudományos részek váltakoznak a matematika feladatokkal, tehát, a magyar nyelvre lefordított könyvekhez viszonyítva elmondható, hogy nagyobb hangsúlyt kapnak a természetre vonatkozó ismeretek, változatos témakörökkel, megfelelő arányban jelennek meg a matematikai feladatokkal. A hat tankönyv közül ez esetben mondható el, hogy a két tudományág jelenléte kiegyenlített. Az integrációhoz legközelebb az életszerű helyzeteket megfogalmazó szöveges gyakorlatok állnak a kísérletek pedig további lehetőségeket biztosítanak a környezet matematika általi megértésére.

II.5. Ștefan Pacearcă, Mariana Mogoș: Matematica și explorarea mediului

Ștefan Pacearcă és Mariana Mogoș (2014) tankönyve szintén túlnyomórészt rövid terjedelmű matematikai feladatokat tartalmaz, melyek 98 %-ban teljes mértékben függetlenek a természettudományos témáktól. A fennmaradó 2 %-ot szöveges gyakorlatok és olyan feladatok alkotják, melyek esetében matematikai képességek alkalmazása által a gyerekek a környezetismeret témaköréhez kapcsolódó kifejezéseket, ismereteket szerezhetnek meg, például:

9. Scrie numerele în ordinea indicată și vei descoperi cuvinte care denumesc starea de sănătate a fiecărui copil.

• Indică imaginile care corespund cuvintelor descoperite!

a) ordine crescătoare:

80	53	35	47	59	84	49
O	A	S	A	T	S	N

b) ordine descrescătoare:

45	63	36	54	74	76
A	L	V	N	O	B



18. ábra. (Pacearcă, Mogoș, 2014, 5.)

A szöveges feladatok esetében felfedezhető az életszerű helyzetek megfogalmazására való törekvés. A fejezetek elején továbbra is rövid természettudományos összefoglalókat találunk, egy-két hozzájuk kapcsolódó nem integrált szemléletű feladattal. E mellett a szerzők úgynevezett portfólió feladatokat kínálnak fel, melyek szintén a tudományos témakörre fókuszálnak. Az integrált tantárgyhoz íródott tankönyvben tehát elenyésző az integráció.

II.6. Constanța Bălan, Corina Andrei, Cristina Voinea, Nicoleta Stan: Matematică și explorarea mediului

Constanța Bălan és társai (2014) olyan tankönyvet hoztak létre, amely a korábbiakban leírtakhoz hasonló módon viszonyul az integrációhoz. A feladatok nagy része rövid, arányaiban pedig túlnyomó százalékban a matematikai készségekre fókuszál. A tudományos témaköröket rövid leírások mutatják be, majd kérdések dolgozzák fel, továbbá táblázatok, illusztrációk, portfólió munkák, keresztrejtvények, grafikonok segítik a megértést. Kevés esetben, de megjelenik az integráció is a tankönyvben. A szerzők a becslést, a számszomszédokat, a szorzást, a páros és páratlan számokat, az állatokkal kapcsolatos információkat, a pénzt, a vásárlást, az adatok feldolgozását, az egészséges életmódra vonatkozó tanácsokat integrálják sikeresen, például a következő feladatokban:

MĂ JOC:**La cumpărături**

Jocul costă 136 lei, tableta 750 lei, bicicleta 520 lei și rolele 270 lei.

Pogo are 900 lei și vrea să cumpere cel puțin două produse.

Spune-i ce își poate cumpăra cu banii pe care îi are?

Verifică prin operații de adunare dacă ai ales bine obiectele din fiecare grupă.

19. ábra. (Bălan és társai, 2014, 29.)

6. Numărul de turiști veniți la muzeu este înregistrat în tabelul de mai jos:

Luna Turiști	Septembrie	Octombrie	Noiembrie
Copii	312	220	425
Adulți	101	325	273

• Observă datele din tabel și răspunde la întrebări:

- Câți turiști au vizitat muzeul în luna septembrie?
- Câți copii au vizitat muzeul în cele trei luni?
- Cu cât este mai mare numărul copiilor față de cel al adulților din luna septembrie?

• Formulează și tu cel puțin 3 întrebări și scrie rezolvările în caiet.

20. ábra. (Bălan és társai, 2014, 33.)

9 Estimează:

- de câte ori este mai mare un urs decât un iepure;
- de câte ori este mai scurtă o șopărlă decât un șarpe;
- clasamentul la proba de viteză la care participă: lupul, broasca-testoasă, iepurele și ariciul.

10 Aproximează:

- câte rațe ar putea cântări cât o barză;
- de câte ori este mai înaltă o cămilă față de o oaie;
- pentru câte zile îi ajunge unei capre cantitatea de iarbă pe care vaca o mănâncă într-o zi.

11 Numerele scrise în casete reprezintă greutatea fiecărui animal din imagine.



Scrie în caiet:

- numerele rotunjite, în ordine crescătoare;
- vecinii numerelor impare din casete;
- cinci numere de trei cifre, mai mici decât 473, cu 8 la ordinul zecilor;
- patru numere de trei cifre, mai mari decât 246, cu un număr impar de sute;
- toate numerele cuprinse între 246 și 316 care au cifra 0 la ordinul unităților.

21. ábra. (Bálan és társai, 2014, 20.)

Összefoglalás

Összességében tehát elmondhatjuk, hogy a 2013-as Matematika és környezetismeret kompetencia alapú tanterv második osztályra vonatkozó része megfelelő kereteket biztosít az integráció számára. Bár integrált tanulási tevékenységekre több példát is javasolhatna, pótolhatja ezt az a gazdag integrációval kapcsolatos szakirodalom, melynek ismeretével a tankönyvszerkesztők és a pedagógus egyaránt elsajátíthatja és érvényesítheti az integrált oktatásmódot. A keret tehát adott.

A továbbiakban egy táblázat segítségével foglalom össze a tanterv legrelevánsabb, legfontosabb adatait. A táblázat tartalmazza a matematika és környezetismeret tanterv második osztályra vonatkozó alap- és specifikus kompetenciáit, illetve megjegyzéseket az integrációra vonatkozóan.

1. táblázat. Matematika és környezetismeret kompetencia alapú integrált oktatása
II. osztályban

Alapkompe- tenciák	Sajátos kompetenciák	Megjegyzés
1. Egyszerű matematikai műveletek végzése számokkal	1.1. Számjegyek írása, olvasása, alkotása 0-tól 1000-ig	A sajátos kompetenciák fejlesztése csak akkor eredményez integrációt, ha összekapcsolódik más, nem az egyes számú alapkompétenciához tartozó sajátos kompetenciák fejlesztésével.
	1.2. Számjegyek összehasonlítása 0-tól 1000-ig	
	1.3. Számok rendezése 0-tól 1000-ig, alkalmazva a számok számtengelyen való elhelyezését, becslését, közelítését	
	1.4. Összeadások és kivonások végzése szóban és írásban 0-tól 1000-ig, az eredmény helyességének ellenőrzése számlálással, csoportosítással	
	1.5. Szorzások, osztások 0-1000-ig ismételt összeadások és kivonások alkalmazásával	
	1.6. Matematikai kifejezések és szimbólumok alkalmazása (összeg, összesen, az összeadás tagjai, különbség, maradék, kisebbítendő, kivonandó, szorzat, szorzótényezők, hányados, osztandó, osztó, <, >, =, +, -) a feladok megoldása és/vagy alkotása közben	
2. A közvetlen környezetben megtalálható tárgyak mértani jellemzőinek felismerése	2.1. Tárgyak elhelyezése a térben viszonyítási pontok meghatározásával, az elsajátított kifejezések alapján	A sajátos kompetenciák eleve integráltak, a matematika és a környezetismeret területéhez egyaránt kapcsolódó tevékenységeket alapoznak meg.
	2.2. Síkidomok és mértani testek egyszerű és sajátos tulajdonságainak kiemelése különböző helyzetekben	

3. A közvetlen környezet jelenségeinek, összefüggéseinek, törvényszerűségeinek azonosítása	3.1. Feladatmegoldás kísérletezéssel, kutatással a környezetben észlelt szabályosságok és minták általánosításával	A sajátos kompetencia integrált tevékenység megalapozására alkalmas.
	3.2. Helyes viselkedés tanúsítása a természeti és a társadalmi környezettel szemben	A sajátos kompetencia fejlesztése csak akkor eredményez integrációt, ha más sajátos kompetencia fejlesztésével összekapcsolódik.
4. Egyszerű magyarázatok megfogalmazása logikai elemek felhasználásával	4.1. Egy tevékenységi terv leírása néhány tudományos kifejezés, rajzos ábrázolás és logikai elemek (és, vagy, nem) alkalmazásával	A sajátos kompetenciák integráció megalapozására alkalmasak.
	4.2. A megfigyelt jelenségek és egyszerű folyamatok, összefüggések következményeinek megfogalmazása	
5. Feladatok megoldása az adatok csoportosításával, ábrázolásával	5.1. Ismert élettér adatainak csoportosítása, osztályozása és rögzítése rajzokkal, táblázatban	A sajátos kompetenciák integráció megalapozására alkalmasak.
	5.2. Feladatmegoldás: $a+b=x$; $a+b+c=x$ típusú az 1000-es számkörben, $a \cdot b=x$; $a:b=x$ a 100-as számkörben tárgyak, képek, sematikus ábrák segítségével	

6. Szabványos mérőeszközök alkalmazása mérések és becslések során	6.1. Nem szabványos mérőeszközök alkalmazása a tömeg, hosszúság és űrtartalom meghatározására és összehasonlítására	A sajátos kompetenciák integráció hiányában nem fejleszthetők/integráció nélkül értelmetlenné válnak.
	6.2. Mérőeszközök használata a különféle tevékenységek időtartamának meghatározására, összehasonlítására és rendezésére	
	6.3. Egyenértékű értékváltások megvalósítása jövedelem-kiadás típusú játékos feladatok során az 1000-es számkörben	
	6.4. A hosszúság, űrtartalom és tömegmérés mértékegységeinek (méter, centiméter, liter, milliliter, kilogramm, gramm) és mérőeszközeinek ismerete	

A romániai II. osztály számára kidolgozott matematika és környezetismeret tankönyvek tartalmazznak integrált feladatokat, de összességükben nem felelnek meg a tantárgy integrált szemléletű megközelítésének: az integráció különböző típusai, a megosztott és a háló modell, érvényesülnek, de a tartalmi integráció nem valósul meg. A két integrálni kívánt tantárgy ismeretanyagát, a készségek fejlesztését szolgáló gyakorlatokat valóban tartalmazzák, egymás mellé helyezik, bizonyos feladatokon belül pedig integrálják is, viszont nem közvetítik azt a szemléletet, amit az integráció megkíván. A probléma orvoslását mindenekelőtt a könyvek szerkezeti megreformálásával, átalakításával kellene kezdeni.

Az integrált oktatás a tanulási, tanítási folyamatban feltételez egy, a lehetőségekhez mérten megvalósított életközeliiséget. Olyan feladatok megszerkesztéséről van itt szó, melyek nem elvontak, hanem a gyerekek hétköznapijához valamilyen formában kötődnek, továbbá szemléltetik a matematikai és környezetismereti tudás mindennapi felhasználását is. Ez által a tanulók érzékelhetik, hogy a tanultak, gyakoroltak, nem csak az osztályteremben hasznosak, hanem azon kívül is alkalmazhatják őket a mindennapok különböző helyzeteiben. Az életben azonban egy-egy megoldott feladattal, áthidalt problémával nem érkezünk el egy végponthoz, a következő megoldandó helyzet kötődik az előzőhöz, a harmadik szintén és így tovább egészen a végtelenségig. A kiemelt cél elérése érdekében szükséges utat lebonthatjuk alkotóelemeire, egészen apró feladatokra, ezek

azonban egymásra építkeznek, gyakran egymásból következnek, sőt, nem hagyhatjuk ki egyiket sem, tehát mindegyik megoldása nélkülözhetetlen. Az általam elemzett tankönyvekből ez a szemléletmód hiányzik: a feladatok nem építkeznek egymásra, nem feltételezik egymást, úgyszólván egyikük-másikuk akár nélkülözhető is lenne, nem szemléltetik azt a folytonosságot, amit a mindennapi helyzetekben élénk táruló problémamegoldás folyamata feltételezne.

Ezt a hiányosságot kiküszöbölendő a tankönyveknek olyan tevékenységeket kellene tartalmazniuk, amelyekben a tanulók természetesen feladatokat találnak, de ezek mindegyikét megfelelő sorrendben, szisztematikusan kell megoldaniuk, előbbre jutva a kijelölt cél eléréséig. Fontos továbbá, hogy ez a cél (maga a feladathelyzet) érdekes, izgalmas és kihívó legyen a gyerekek számára, olyas valami, ami motiválja őket az akadályok leküzdésére, ekképpen modellezve egy ideális élethelyzetet.

Irodalom

Bădescu, A., Radu, M.-A. (2014). *Matematica și explorearea mediului*. Bukarest: Aramis Print Kiadó, ford. Szitai T. K. (2016): *Matematika és környezetismeret*. Bukarest: Aramis Print Kiadó.

<https://manuale.edu.ro/manuale/Clasa%20a%20II-a/Matematica%20si%20explorarea%20mediului%20in%20limba%20materna%20maghiara/Aramis/Partea%20I/A0681.pdf>

Letöltés ideje: 2018.03.03.

Bălan, C., Andrei, C., Voinea, C., Stan, N. (2014): *Matematică și explorarea mediului*. Bukarest: Corint Educațional.

<https://manuale.edu.ro/manuale/Clasa%20a%20II-a/Matematica%20si%20explorarea%20mediului/Corint%20Junior/Partea%20I/>

Letöltés ideje: 2018.03.04.

Davison, D. M., Miller, K. W., Metheny, D. L. (1995). What Does Integraton of Science and Mathematcs Really Mean? *School Science and Mathematics*, 95(5), 226-230.

http://www.project2061.org/publications/designs/dod/dsl_text/Reprints/8_Davisn.pdf

Letöltés ideje: 2018.01.15.

Dumitrescu, I., Ciobanu, N., Birta, A. C. (2014): *Matematica și explorarea mediului*. Bukarest: Cd Press kiadó, ford. Alexa M., Veres A. M. (2015): *Matematika és környezetismeret*. Bukarest: Cd Press Kiadó.

<https://manuale.edu.ro/manuale/Clasa%20a%20II-a/Matematica%20si%20explorarea%20mediului%20in%20limba%20materna%20maghiara/CD%20Press/Partea%20I/>

Letöltés ideje: 2018.03.03.

Mihăescu, M., Pacearcă, Ș., Dulman, A., Alexe, C., Brebenel, O., Ionescu, C. (2014): *Matematică și explorarea mediului*. Bukarest: Intuitext Kiadó.

<https://manuale.edu.ro/manuale/Clasa%20a%20II-a/Matematica%20si%20explorarea%20mediului/Intuitext/Partea%20I/>

Letöltés ideje: 2018.03.03.

Ministerul Educației Naționale (2013): *Programa școlară pentru disciplina matematică și explorarea mediului – Clasa pregătitoare, clasa I și clasa a II-a*. București, ford. Ferencz E.-M., Molnár-Kovács E., Zahu V. (2013): *Tanternv a matematika és a környezetismeret kompetencia alapú oktatásához az előkészítő osztálytól a II. osztályig*. Bukarest.

http://edums.ro/invprimar/25_Matematica_explorarea_mediului_CP_II_OMEN.pdf

Letöltés ideje: 2017.12.20.

Pacearcă, Ș., Mogoș, M. (2014): *Matematică și explorearea mediului*. Bukarest: Didactica Publishing House.

<https://manuale.edu.ro/manuale/Clasa%20a%20II-a/Matematica%20si%20explorarea%20mediului/Didactica%20Publishing%20House/Partea%20I/>

Letöltés ideje: 2018.03.04.

Pițilă, T., Mihăilescu, C. (2014): *Matematică și explorearea mediului*. Bukarest: Art Kiadó.

<https://manuale.edu.ro/manuale/Clasa%20a%20II-a/Matematica%20si%20explorarea%20mediului/Art/Partea%20I/>

Letöltés ideje: 2018.03.03.