

A FIZIKA TANTÁRGY ALAPOZÁSA AZ ALSÓ TAGOZATOS KÖRNYEZETISMERET-ÓRÁKON

Mándy Tihamér – Nyíregyházi Egyetem, Óvó- és Tanítóképző Intézet

Pethőné Zatureczky Tünde – Nyíregyházi Egyetem, Eötvös József Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium

A környezetismeret az alsós kisdiákok egyik kedvenc tantárgya, mert a kisiskolás gyerekek egyre erősebb az igény, hogy a szűkebb-tágabb környezetét megismerje, és a benne felmerülő kérdésekre választ találjon. A környezetismeret olyan komplex tantárgy, amelynek – többek közt – feladata a természettudományos gondolkodásmód megalapozása, ennek érdekében a megismerési képességek fejlesztése. Ezek szükségesek ahhoz, hogy a későbbiekben, a természettudományos tantárgyak tanulásakor a tanulók sikeresen sajátítsák el a tananyagot. A környezetismeret tananyagát több műveltségi terület határozza meg, a legnagyobb részterülete a természetismeret témakör.

A legutóbbi évtizedekben jelentősen átalakult a környezetismeret tantárgy óraszám, tananyagának mennyisége és a tartalma (1. táblázat). A tananyagstruktúra változása következtében a fizika tantárgy alapozását szolgáló tananyagok egy része kikerült a tanítandó tananyagok közül.

E tanulmányban a Mozaik Kiadó tanmenetjavaslatait és a *Környezetünk titkai* tankönyvcsalád tankönyveit (2. táblázat) tekintjük át évfolyamonként, és azt vizsgáljuk, hol és hogyan jelennek meg a fizika tantárgy alapozásául szolgáló tananyagok. Tisztában vagyunk azzal, hogy a NAT és a Kerettanterv központilag meghatározzák azokat a határokat, amelyeken belül egy kiadó alkothat, de azt a kis mozgásteret is különböző célokra lehet felhasználni. Választásunkat

1. táblázat

A környezetismeret tantárgy néhány változása az elmúlt 25 évben

tanterv	a tantárgy neve	heti óraszám	
		1–2. év	3–4. év
NAT 1995	Természetismeret	2	2
Kerettanterv 2000	Környezetismeret	2	2
NAT – Kerettanterv 2007	Környezetismeret	1	2
NAT – Kerettanterv 2012	Környezetismeret	1	1

kizárólag az indokolta, hogy ez a tankönyvcsalád foglalkozik nagyobb terjedelemben és óraszámban a fizika tantárgyat megalapozó témákkal.

Az alsó tagozatban a környezetismeret óraszám 128 (kivéve az összefoglaló és számonkérő órákat), ebből tehát 16 százalék a fizikai ismereteket feldolgozó órák aránya.

A környezetismeret fizika tananyagának áttekintése alapján kimondható, hogy a fizika tudomány négy fundamentális fejezete közül három jelen van a tantárgyban. Ezek a mechanika, hőtan, elektromosság és mágnesség. Csak az atom- és magfizika elemei nem kerültek be a tantárgyba. De figyelembe véve az általános iskola alsó tagozatos tanulóinak életkori sajátosságait ez érthető is.

Amint a 2. táblázat alapján megállapítható, a fizika alapozására elég szerény (szűkös) időkeretet fordít a tanterv. Ez annál is inkább szomorú, mert nem tükröződik a fizika helye, súlya a tudományok sorában, szerepe és jelentősége a gazdasági fejlődésben. Ezt a hiányosságot egy felkészült és elkötelezett tanító nagymértékben tudja tompítani. Az első lehetőség erre már az 1. osztályban, a tanév elején – az időjárás megfigyelése, leírása során – adódik. E kérdés egyik legfontosabb jellemzője a hőmérséklet. A tanulók már ismerik a hőmérőt, tisztában vannak a hőmérséklet mértékegységével (természetesen Celsius fokról beszélünk), mértek, illetve leolvastak hőmérsékleti adatokat. Itt a tanítónak mindenképp ajánlatos kihangsúlyoznia, hogy a hőmérséklet mérésének alapja a hőmérő és a vizsgált test vagy környezet érintkezése, kontaktusa. Ezzel nem vezetjük be a termikus kölcsönhatás fogalmát, de már megalapozzuk legfontosabb feltételét.

Hasonlóképpen célszerű megragadni az alkalmat a téli évszak tanításakor. A tél jellemzője az alacsony hőmérséklet, a hó, a jég. A tankönyv megemlíti az olvadás folyamatát, amely során jégből víz lesz, de



Mándy Tihamér fizikus, fizika szakos tanár, a neveléstudomány kandidátusa, a Nyíregyházi Egyetem Óvó- és Tanítóképző Intézet főiskolai docense. Fő kutatási területe a fizika szakmódszertana, fizikai ismeretek alapozása az általános iskola alsó tagozatán. A Jedlik Ányos Országos Fizikaverseny zsűribizottságának elnöke. Számos publikáció szerzője, illetve társszerzője.



Pethőné Zatureczky Tünde a Nyíregyházi Egyetem Eötvös József Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium szakvezető pedagógusa. Mestertanár, minősítési és tanfelügyeleti szakértő. Több mint húsz éve vezeti a hallgatók szakmai gyakorlatát. Számos publikáció szerzője és konferencia előadója.

2. táblázat				
Mozaik Kiadó Környezetünk titkai tankönyvcsaládjának főbb jellemzői				
év	témakör		a fizika tantárgyat alapozó tananyagok	
	címe	óra-száma	óra-száma	címe
1.	Ismerkedés az élettelen környezettel	7	3	Környezetünk tárgyai és anyagai Légnemű anyag: a levegő Folyékony anyag: a víz
2.	Tájékozódás az iskolában és környékén	8	4	Tájékozódás A hosszúság mérése Energiafelhasználás Energiatakarékosság
	Anyagok körülöttünk	8	8	Az érzékelhető tulajdonságok Miből készül? Halmazállapotok A folyadékok és a gázok Jég, víz, gőz Oldódás A tömeg mérése Az űrtartalom mérése
3.	Környezetünkben történő változások	11	3	Halmazállapotok Halmazállapot-változások I Halmazállapot-változások II
	Tájékozódás	7	2	Tájékozódás a Nap segítségével Tájékozódás mágnesekkel
4.	Tájékozódás	12	1	A Föld a Világegyetemben
			Összesen: 21 (16%)	

mű anyaggal, ami első ismerkedési körben csakis a levegő lehet, egy roppant egyszerű és szemléltető kísérlet útján ismerkednek meg a tanulók: levegőt fűznek szívószálon keresztül egy pohár vízbe, megfigyelve a keletkező buborékokat. Arra már, sajnos, nem tér ki a tananyag, hogy a puha falú, magukban levegőt tartalmazó tárgyak – labda, lufi, műanyag flakon stb. – összenyomhatók. Pedig a levegő (a lég-nemű anyagok) ezen fontos tulajdonságait az elsősök már a mindennapokból is ismerik.

A folyékony halmazállapotú anyag jellemzését a víz tulajdonságainak vizsgálatával alapozzák. A tanulókat rávezetik arra a megállapításra, hogy a folyadékoknak nincs saját alakjuk, hanem felveszik az edény alakját. De itt meg is állnak. Pedig, ha említettük a levegő összenyomhatóságát, akkor egy egyszerű kísérlettel (vagy hétköznapi tapasztalatok alapján) igazolható a folyadékok térfogatának állandósága: üres, azaz levegővel telített műanyag flakon összenyomható, míg vízzel töltött flakon nem.

megragadva az alkalmat, célszerű elmagyarázni a tanulóknak, hogy a fagyás és az olvadás egymással ellentétes folyamatok, és azonos hőmérsékleten játszódhatnak le. A gyerekek zöme egyébként tisztában van azzal, hogy a két halmazállapot-változás $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on megy végbe.

A fizikához kapcsolódó első osztályos tananyag a tanteremben található tárgyak csoportosításával kezdődik. Különböző szempontok szerint végezzük a csoportosítást: érzékszervekkel vizsgálható tulajdonságok, anyag, méret, felhasználás alapján. Fizikai ismeretek alapozása szempontjából kiemelkedő fontosságú az anyagok tulajdonságainak meghatározása. A tanulók tapasztalás útján megállapítják, hogy a szilárd anyagok alakja állandó. Innen már csak egy lépés lenne a következő tény rögzítése: a kemény (szilárd) anyagú testek nem nyomhatók össze, nagyságuk állandó. De ez a lépés a tanítóra vár, a könyv nem tesz erre utalást. Pedig a térfogat fogalmának bevezetése nélkül, hétköznapi tapasztalatokra utalva igen egyszerűen határozható meg a szilárd anyagok e másik fő tulajdonsága.

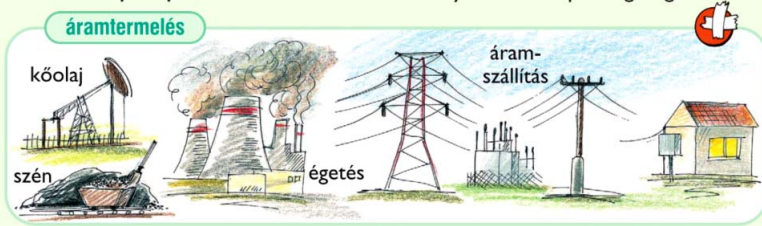
A tankönyv felépítését követve az anyag következő megjelenési formája a megszokottól eltérően a lég-nemű halmazállapotú anyag. Itt említik először a halmazállapot fogalmát is. Igaz, a későbbiekben ezen az évfolyamon nem használják. Helyette az anyag megjelenési formáiról van szó. Érthető is, hiszen egy első gyerek számára az utóbbi megnevezés kézenfekvőbb, mint a szigorú tudományos fogalom. Viszont a lég-nemű

A víz hőtani tulajdonságainak tanulmányozását megkönnyíti az a tény, hogy mindhárom halmazállapotával találkozhatunk hétköznapi körülmények közepette. A tankönyv szerzői ezt eredményesen ki is használják: kísérleti úton megtapasztaltatják a tanulókkal, hogy jégből melegítés során vizet, majd gőzt kapunk. Igaz, magát a halmazállapot-változásokat nem nevezik meg. Pedig az olvadásról már volt szó! A tanulók zöme a forrás jelenségét is ismeri. Azt is megtapasztaltatják a tanulókkal, hogy hűtés következtében a vízből jég lesz, de a fagyás fogalmát nem vezetik be. Holott a gyerekek többsége szeret csúszkálni a jégen, és tudja azt is, hogyan keletkezik. Itt megint a tanítónak kell kiegészíteni a tananyagot.

A 2. osztályban a *Tájékozódás az iskolában és környékén* témakör tananyaga a legegyszerűbb mérés, a hosszúságmérés. Feltehetően második korára nagyon sok iskolás mért már hosszúságot alkalmi mérőeszközzel: arasszal, rúddal, lépéshosszal. Ezeket a tapasztalatokat összesítik, kibővítik és egységesítik azzal, hogy megnevezik a hosszúságmérésre alkalmazott hivatalos mérőeszközöket és a mértékegységeket. A tankönyv a hosszúság mértékegységének a métert definiálja (itt akár az SI rendszerre gondolhatunk), míg a deciméter és a centiméter kisebb egységként jelenik meg, meghatározva a közöttük fennálló arányokat.

Ebből a fejezetből részletesebben szeretnénk kitérni egy nagyon szimpatikus és logikusan felépített lecke, a helymeghatározás anyagára. A tanulókkal tudá-

4. Az áramot erőművekben állítják elő, főként szén, kőolaj, földgáz elégetésével. Ezután vezetékeken juttatják el a házakhoz. Meséld el a folyamatot a képek segítségével!



1. ábra. Környezetünk titkai, 2. osztály. 37. oldal.

tása már nem okozna problémát. A következő lépés a vízkiszorításon alapuló mérés lehetne, ami már egy magasabb, univerzálisabb méréstechnikát tartalmaz, hiszen szabálytalan alakú testeknél is alkalmazható. A térfogat mértékegységet, a litert célszerű lenne azon folyadék mennyisége alapján meghatározni, ami egy 1 dm élű kockába fér.

A tömeget a testben található anyag mennyiségeként célszerű meghatározni.

tosítják, hogy bármely test helyét a következő algoritmus alapján határozhatjuk meg:

1. viszonyítás (mihez képest – általában a tanulóhoz képest),
2. irány,
3. távolság.

Nem kell mondanunk, máris egy helyvektort látunk magunk előtt. De, ha a tanuló meghatározza a világtájakat is (a lecke része), akkor a képzeletbeli helyvektorunkat egy Descartes-féle koordináta-rendszerbe helyeztük.

E fejezetben szó esik még az energiafelhasználás és az energiatakarékosság fogalmáról is. Az energiaforrások elemzése során egyértelműen kirajzolódik a két fő csoport: a fosszilis, illetve a megújuló energiahordozók. A tanulók azt is megértik, hogy egy adott energiahordozó miért és melyik csoportba kerül. Az energiafelhasználást a mozgás vagy változás (elsősorban hűteni – melegíteni) feltételeként jeleníti meg a tankönyv. De ami a legfontosabb: az egész leckét az energia megmaradásának gondolata szövi át. Igaz, nincs megfogalmazva, ezt – játékos formában, egyszerű hétköznapi példákkal illusztrálva – a tanító teheti meg. Egy másodikos tanuló is megérti, hogy a semmiből nem lesz energia, viszont ha energiát használunk, annak valamilyen változás a következménye. A fent elmondottakat nagyon szemléletesen illusztrálja az 1. ábra, amelyen átalakulások során követhető az energia útja a termeléstől a felhasználásig.

Ismeretszerzés, illetve készségfejlesztés szempontjából igen fontos fejezet az *Anyagok körülöttünk* című témakör, amely már az alapvető fizikai fogalmak tárgyalásával foglalkozik. Így a tanulók elemi szinten értelmezik a kölcsönhatás, erő, energia definícióját. Fontos tapasztalatokra tesznek szert a térfogat, tömeg mérésében. A diákok ebben a témakörben végeznek először olyan méréssel egybekötött kísérleteket, amelyek alapján kvantitatív következtetéseket vonnak le.

A hosszúságmérés továbbfejlesztése a térfogatmérés. A térfogat (űrtartalom) meghatározása az egységnek választott mérőedény segítségével történik: hány pohár víz fér az adott edénybe. Ezt megelőzően célszerű lenne kitérni egy szabályos téglatest térfogatának elemzésére. Hiszen hosszúságot már tudnak mérni a tanulók, így különböző méretű téglatestek térfogatainak összehasonlí-

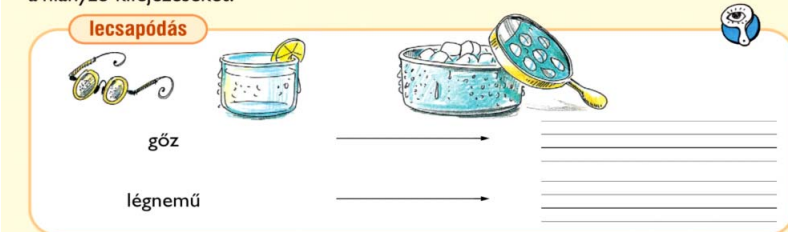
ni. Természetesen 2. osztályban csakis gravitációs tömegről beszélhetünk, amit a test súlya alapján határozhatunk meg. Nagyon jó eszköz erre a kétkarú mérleg. A tömeg mértékegysége is bevezetésre kerül: ez a kilogramm. A korábbi logikát követve, célszerű lenne tudatosítani a tanulókkal, hogy a kilogramm 1 liter víz tömegével egyezik meg. A kisebb tömegek mérésére a dekagrammot használjuk. A tömeg mérése során a tanulók igen fontos megállapításra tehetnek szert: a test tömege függ az anyagától és a méretétől. Még hozzá az azonos anyagú testek tömege egyenes arányban van a térfogattal. Így el is juthatunk a sűrűség fogalmáig. Természetesen maga a fogalom nem kerül bevezetésre (ez később, a fizika keretein belül történik meg), de az összefüggés megfogalmazása fontos mérőfogalom a definíció irányába.

A tanulók tovább tanulmányozzák az anyagok szilárd, folyékony és légnemű halmazállapotát – ez a fogalom itt kerül bevezetésre és folyamatos használatra is. A diákok már tudják, a szilárd anyagoknak meghatározott alakjuk van. Ezt kiegészítik azzal a megállapítással, hogy alakjuk csak erős külső hatásra változhat meg. A folyadékok és gázok (levegő) esetében nem történik előrelépés: a tananyag leragad ezen halmazállapotok edényfüggő alakjánál. Nincs említés a folyadékok és gázok összenyomhatósága kapcsán. Itt ismételt felértékelődik a tanító szerepe: személyiségén, hozzáállásán múlik, mennyi ismeretet tud hozzátenni a tananyaghoz.

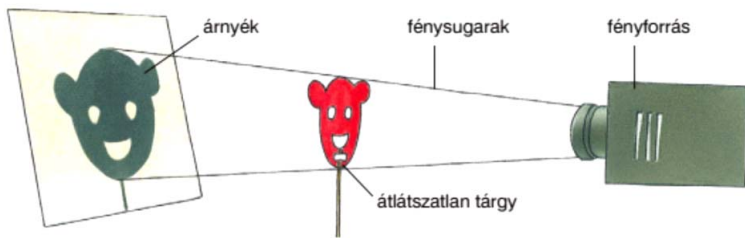
A hétköznapi tapasztalataikra építve és a víz tulajdonságait vizsgálva a tanulók megállapítják, hogy a víz, a jég, a gőz azonos anyag különböző halmazállapotú formái. Egyszerű kísérleteket végezve (lásd a 2. ábrát) megfigyelik a víz halmazállapot-változásait (olvadás, fagyás, párolgás, lecsapódás), és ezek kapcsolatát a hőmérséklet változásával. Az említett három

2. ábra. Környezetünk titkai, 2. osztály. 51. oldal.

6. Miért jelennek meg vízcseppek a pohár külsején, ha hideg italt töltünk bele? A hideg pohár lehűti a levegőt. A levegőben lévő vízgőz folyékonyvá válik. Töltsetek meg poharat jégkockával! Néhány perc múlva figyeljétek meg a pohár külsejét! Pótold a hiányzó kifejezéseket!



6. Sötétítsétek be a termet, és világítsatok a falra diavetítővel vagy zseblámpával! Helyeztetek a fény útjába átlátszatlan tárgyat! Mit tapasztaltok? Mi lehet a jelenség oka?



3. ábra. Környezetünk titkai, 3. osztály, második félév. 7. oldal.

megjelenési formát itt már szakszerűen „halmazállapot”-nak nevezik. Sőt, megvizsgálják, milyen feltételek mellett megy át az anyag egyik halmazállapotból a másikba. Így a tanulók megtanulják a különböző halmazállapot-változások definícióit. Sajnos a forrás fogalma nem jelenik meg a tananyagban. Általában a tanítók ezt a halmazállapot-változást is megbeszélik a tanulókkal, valamint azt is, hogy mi a különbség a forrás és a párolgás között. De azon tény tudatosítása is a pedagógusra van bízva, hogy az olvadás és fagyás, valamint a forrás, párolgás és a lecsapódás egymással ellentétes irányú folyamatok.

A *Környezetünk titkai* 3. osztályos tananyaga két fejezetben, a *Tájékozódás* és *A környezetünkben történő változások* címűben foglalkozik a fizikai jelenségek vizsgálatával. Az első témakör feldolgozása során a fizikai ismeretek a földrajzi tudás alapozását szolgálják. Mondhatnánk, itt szembesülünk a fizika fundamentális jellegével. Csakhogy a megtárgyalt jelenségek tartalma és terjedelme igen szűkös. Nagyon jó, hogy a tanulók megtanulják meghatározni a Nap segítségével az égtájakat. Az is jó, hogy megkülönböztetik a természetes és mesterséges, valamint az elsődleges és másodlagos fényforrásokat. Az viszont már elgondolkodtató, hogy a fény egyenes vonalú terjedése és az árnyék keletkezése vizsgálatával be is fejeződik a fénytani jelenségek megismerése (3. ábra). Pedig minden kisiskolás rendszeresen használja a tükröt, ismeri a nagyítót és látott már fénytörést (például kanalat vízben). Nem beszélve a szivárvány jelenségéről, esetleg egy CD-lemezről visszaverődő és színeire bontott napfényről. Ezen eszközök, jelen-

ségek lényegét meg lehet magyarázni egy 9–10 éves gyerekeknek.

A mágneses jelenségeket leíró tananyag is a tájékozódási ismereteket – iránytű használata – hivatott támogatni. Nem is kell meglepődni, hogy a tanulók csak a legelemibb mágneses tulajdonságokkal ismerkednek meg: a rúd-mágnesnek két pólusa van, amelyek között taszítás vagy vonzás jön létre, valamint a Földnek is van mágneses hatása. De azt a tanulók is észreveszik, hogy a mágnesnek van egy sajátos környezete, amely továbbítja a mágneses hatást. Nagyon jó lenne ezt tudatosítani. És itt még nem is kell a mágneses mezőről, mint fogalomról beszélni.

lenne ezt tudatosítani. És itt még nem is kell a mágneses mezőről, mint fogalomról beszélni.

Egészen más benyomást kelt a fizika szempontjából a halmazállapotokról és a halmazállapot-változásokról tanultakat összefoglaló tananyag. A szilárd, folyékony és légnemű halmazállapotú anyagok makroszkopikus tulajdonságai molekuláris értelmezést kapnak. Természetesen itt még nem molekulákról beszélünk, hanem apró részecskékről. Ehhez nem is kell sokat hozzáfűzni: a 4. ábra képei magukért beszélnek.

Hasonlóan magas tudományos szinten, de természetesen a tanulók életkori sajátosságaihoz igazodva foglalja össze a tankönyv a halmazállapot-változásokról tanultakat. A tanulók kísérleti úton nem csak meghatározzák a víz olvadás- és fagyáspontját. Táblázatba foglalva az olvadáskor mért hőmérsékleti adatokat, meggyőződnek arról, hogy a jég olvadása során a hőmérséklet végig 0 °C marad. Emellett megtanulnak különbséget tenni forrás és párolgás között. Sőt, meghatározzák, mitől függ a párolgás sebessége. Az már a tanító felkészültségén múlik, hogy elmagyarázza a tanulóknak, miként befolyásolja a párolgás az anyag hőmérsékletét. Hiszen minden gyerek fújta már a forró ételt hűtés céljából, és bizonyosan tapasztalta azt is, hogy forró nyári napon fürdés után fázunk, míg meg nem száradunk.

A 4. évfolyam tananyaga kevés fizikai elemet tartalmaz, ebben az évben inkább a földrajzra és a biológiára kerül a hangsúly. Egy, a szemléletformálásban fontos szerepet betöltő leckét, *A Föld a Világegyetemben* címűt azonban tartalmaz a tankönyv. A tanulók megismerik az Univerzum szerkezetét: Világegyetem

4. ábra. Környezetünk titkai, 3. osztály, első félév. 40–41. oldalak.



nek periódusidejéről is kapnak tájékoztatást. És mind-
ez egy leckében! Ekkora ismeretanyagra több időt
kellene szánni! Főként akkor, ha a 4. feladat alapján
akarjuk megépíttetni a tanulókkal a Naprendszer ki-
csinított mását az iskola udvarán. Ez pedig hatásos és
didaktikailag is megalapozott lenne!

Összesen 21 órányi tananyaggal közvetíti a fizikai
ismereteket a Mozaik Kiadó *Környezetünk titkai* tan-
könyvcsaládja az általános iskola alsó tagozatán. Fel-
tehetjük a kérdést: sok ez vagy kevés? A válaszhoz azt
is figyelembe kell vennünk, hogy a tantárgy komplex
jellege miatt több tananyagba is becsempészthető a
fizikai ismeretek. De itt sok múlik a tanító személyiség-
gén, felkészültségén, rátermettségén. Meg kell jegyez-
ni, hogy a tanítóképzésben erősíteni kellene a termé-
szettudományi oktatást. A leendő és a gyakorló taní-
tóknak alaposabb fizikaismereti felkészültségre lenne
szükségük. Ez a szakmai továbbképzés rendszerén
belül is megoldható lenne. Nagymértékben segítené a
tanítók munkáját, ha környezetismeret (ebbe a fizikai
ismeretek is beletartoznak) tananyagát kiegészítve
létrejönne egy oktatófilmbank, amely többek között
fizikai kísérleteket és jelenségeket mutatna be kisisko-
lások részére.

A tankönyvek szerkesztésénél is nagyobb figyelmet
lehetne szentelni egyszerű fizikai kísérletek bemutatá-
sának, leírásának. Ilyen kísérleteket a tanító könnyen
bemutathatna, vagy a tanulókkal közösen elvégezhet-
ne. Mindemellett igen fontos feladat lenne a tananyagot
a tanulók hétköznapi tapasztalataira építeni, mint
ahogy erre többször is utaltunk. Sok fizikai jelenséget a
6–10 éves korosztályú gyerekek megtapasztalnak, de
megalapozott magyarázathoz nem mindig jutnak hoz-
zá. Erre lenne hivatott a környezetismeret tantárgy.

E feladatban komolyabb szerep jutna azon fizika sza-
kos tanároknak, akik a tananyag szerkesztésében ven-
nének részt, vagy konzultatív jelleggel hozzájárulnának
a tankönyv megírásához. Ebben az esetben a fizikai
jelenségek tanítása felzárkózna a biológiai és a földrajzi

ismeretek szintjéhez. Mert jelenleg egyértelműen ez a
két tantárgy dominál a környezetismeretben.

Összességében elmondható, hogy a fizika jellegű
ismeretanyag tartalmi részére, valamint a képesség- és
készségfejlesztésre célszerű lenne több időt szánni,
mert így tudnánk eredményesebben a természettudo-
mányok, a műszaki szakmák irányába terelni a gyere-
kek érdeklődését.

Irodalom

- Egri Sándor, Mándy Tihamér, Varga Klára: *Fizikát tanítók – fizikát
tanulók*. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2015.
- Árvainé Libor Ildikó, Horváth Andrásné, Szabados Anikó: *Tanme-
netjavaslat. Környezetünk titkai, 1. osztály*. Mozaik Kiadó, Sze-
ged, 2013., [http://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/
MPmttsa.php?type=TM#1](http://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/MPmttsa.php?type=TM#1) Letöltve: 2018. 03. 17.
- Árvainé Libor Ildikó, Horváth Andrásné, Szabados Anikó: *Tanme-
netjavaslat. Környezetünk titkai, 2. osztály*. Mozaik Kiadó, Sze-
ged, 2017., [http://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/
MPmttsa.php?type=TM#1](http://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/MPmttsa.php?type=TM#1) Letöltve: 2018. 03. 17.
- Csókási Andrásné, Horváth Andrásné, Mészárosné Balogh Ágnes:
Tanmenetjavaslat. Környezetünk titkai, 3. osztály. Mozaik Ki-
adó, Szeged, 2018., [http://www.mozaik.info.hu/Homepage/
Mozaportal/MPmttsa.php?type=TM#1](http://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/MPmttsa.php?type=TM#1) Letöltve: 2018. 03. 17.
- Csókási Andrásné, Horváth Andrásné, Jamrik Kiss Edit, Mészárosné
Balogh Ágnes: *Tanmenetjavaslat. Környezetünk titkai, 4. osz-
tály*. Mozaik Kiadó, Szeged, 2006., [http://www.mozaik.info.hu/
Homepage/Mozaportal/MPmttsa.php?type=TM#1](http://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/MPmttsa.php?type=TM#1) Letöltve:
2018. 03. 17.
- Árvainé Libor Ildikó, Horváth Andrásné Szabó Emőke, Szabados
Anikó: *Környezetünk titkai, 1. osztály*. Mozaik Kiadó, Szeged,
2017.
- Árvainé Libor Ildikó, Horváth Andrásné Szabó Emőke, Szabados
Anikó: *Környezetünk titkai, 2. osztály*. Mozaik Kiadó, Szeged,
2017.
- Csókási Andrásné, Ceglédi Anna, Horváth Andrásné Szabó Emőke,
Pécsi Ildikó: *Környezetünk titkai, 3. osztály, első félév*. Mozaik
Kiadó, Szeged, 2016.
- Csókási Andrásné, Ceglédi Anna, Horváth Andrásné Szabó Emőke,
Pécsi Ildikó: *Környezetünk titkai, 3. osztály, második félév*. Mo-
zaik Kiadó, Szeged, 2016.
- Csókási Andrásné, Horváth Andrásné Szabó Emőke, Jamrik Kiss
Edit, Mészárosné Balogh Ágnes: *Környezetünk titkai, 4. osztály,
első félév*. Mozaik Kiadó, Szeged, 2009.
- Csókási Andrásné, Horváth Andrásné Szabó Emőke, Jamrik Kiss
Edit, Mészárosné Balogh Ágnes: *Környezetünk titkai, 4. osztály,
második félév*. Mozaik Kiadó, Szeged, 2009.

SZÁMÍTUNK RÁD, LÉGY A FIZIKA BARÁTJA!



**Támogasd jövedelemadód
EGY százalékkal
az Eötvös Loránd Fizikai Társulatot!**
Adószámunk: 19815644-2-43