

Matematikai absztrakciók alapozása manuális tevékenykedtetéssel

A cselekvés és a tanulás kapcsolatának didaktikai alkalmazásaként a komplex matematika területén a manipuláció térhódításával, az önálló tanulói munka újraértelmezésével az utóbbi években jelentős változások következtek be. Megnyugtató, hogy ma már a matematikát tanító kollegák többségének mindennapi munkája tapasztalatain nyugszik az a meggyőződése, hogy érdemes a munkaeszközöket használni, használtatni.

Az általános iskolai tanterv megfogalmazása szerint a tanulók személyiségének fejlesztéséhez a matematika tanításának a manuális készségek (mozgásos emlékezés) területén is hozzá kell járulnia. A tanterv szerves részét képező módszertani irányelvek előírják a matematikai gondolatokat magukba sűrítő konkrét modellek, matematikai munkaeszközök használatát. A fogalmak, törvényszerűségek, összefüggések kialakításakor a tanulók konkrét tapasztalataira kell támaszkodnunk. A szóban forgó korosztályba tartozó tanulók többsége a cselekvő-szemléletes gondolkodás szintjén képes legeredményesebben tapasztalatokat szerezni, problémahelyzetet átlátni. Az eszközök használata mindaddig célszerű, amíg a szükséges absztrakciók ki nem alakultak, így az eszközökkel feldolgozott ismeretanyagban szereplő problémákhoz hasonlókat a tanulók pusztá elképzelés alapján is meg tudnak oldani.

Az ismeretszerzés a tanulók aktív részvételével lehet csak eredményes. A fejlődés alapfeltétele a tevékenykedés (intellektuális értelemben is!). Az új ismeretek kialakításánál, megerősítésénél az eszközökkel (logikai játék, színesrúd-készlet, sík- és térmértani modellezőkészlet, dobókockák, tanulói szöges tábla, Babylon-építő stb.) való manipuláció a tanulók motiválására is eredményesen használható. Ezt szükségesnek tartjuk megemlíteni, hiszen a tanulás korszerű felfogásmódjának másik jellemző vonása a motivációs-érzelmi szféra fontosságának felismerése. Ugyanis napjainkban már nyilvánvaló, hogy a tanulás eredményessége messzemenően összefügg az iskola és az egyes tantárgyak iránti kötődések, érzelmi-akarati beállítottságok kialakulásával.

A tanulók problémamegoldó gondolkodásra való neveléséhez felhasználható tárgyak nem csak az általánosan használt munkaeszközök közül kerülhetnek ki. Ezek körét lényegében a rendelkezésre álló tárgyi feltételek mellett alapvetően a pedagógus felkészültsége, személyisége határozza meg. Nyilván a tankönyvek, munkalapok szerzői a tananyag feldolgozását csak a tantervi utasításban előírt munkaeszközök, illetve a tanulók közvetlen környezetében megtalálható tárgyak használatára alapozhatták. Hiszen a „nyomtatott taneszközök” a mindennapi oktató-nevelő munka standardjának szerepét töltik be, így egyes eszközök esetleges hiánya a kapcsolódó anyag-rész feldolgozását tenné bizonytalaná.

A gyakorló pedagógus szemszögéből nézve az általános fejtegetéseknél használhatóbbnak tartván a konkrét alkalmazások ismertetését: a következőkben egy-egy lehetséges feldolgozást ismertetünk a matematikatanítás új szemléletét tükröző témakörök anyagához.

1. Az *osztályozás, szétválogatás* (halmazok részhalmazokra bontása) nélkülözhetetlen tevékenység a logikai fogalmak kialakításának folyamatában. A részhalmaz viszonyra támaszkodhatunk a fogalmak közötti egyik legfontosabb viszony, az alá- és fölélrendeltségi viszony kialakításánál, gazdagításánál is. A halmazokban való gondol-

kodás könnyebb, biztosabb, a gyermekek gondolkodása nem rögzítődik a speciális esetekhez, ha a megismerés gyakorlati feladatokon történik. Így a dolgok közötti logikai kapcsolatok könnyen felismerhetők, könnyebben elkerülhető a szemlélethez való tapadás jelensége.

MUNKALAP (halmazok, logika)

1. Hány gombot hoztál? Számláld meg! darabot.

2. Válogasd szét a gombokat!

a) Felvarrási mód szerint:

kétlyukú darab van,

néglyukú

egylyukú (füles) darab van,

összesen darab van,

b) Anyaguk szerint:

műanyagból darab van,

fémről darab van,

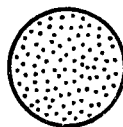
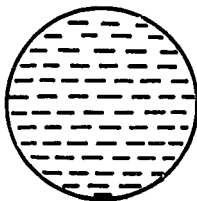
gyöngyházból darab van,

más anyagból (fa, cérna, stb.) darab van,

összesen darab van,

c) Nagyság szerint:

Most azokat a gombokat tekintjük kicsinek, amelyek a bepontozott körbe beleférnek. Nagynak pedig azokat a gombokat tekintjük, amelyek a bevonalkázott kört lefedik.



kicsi darab van.

közepes darab van,

nagy darab van,

összesen darab van,

3. Azokat a gombokat tekintettük közepesnek, amelyek nem fértek bele a
és fedték le.

4. Készítsünk halmazábrát!

a) Hány darab kétlyukú és kicsinek tekinthető gombot hoztál? darabot.

b) Hány darab gyöngyházból készült és néglyukú gombot hoztál? darabot.

c) Hány darab műanyagból készült és kétlyukú, nagynak tekinthető gombot hoztál? darabot.

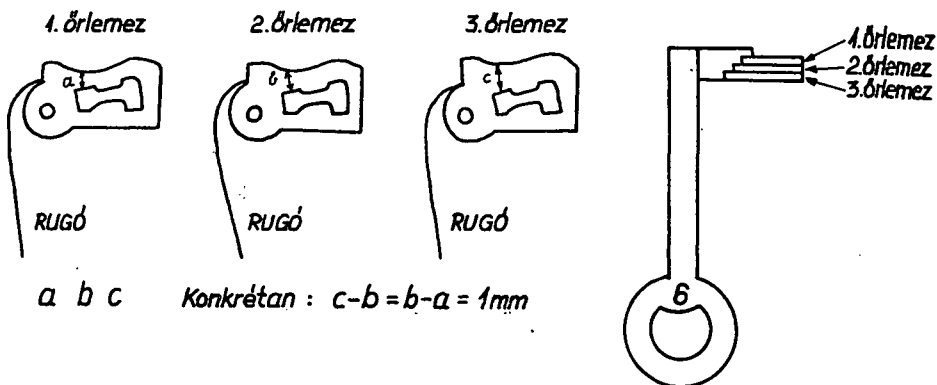
2. A fizika tanításához használt tanulókísérleti eszközök közül a kétoldalú emelőként működő kampós mérlegek matematikai manipulációs eszközként való alkalmazása elterjedt a gyakorlatban. Felhasználásának módszertani irodalma könnyen hozzáférhető. Most azért tartjuk érdemesnek szóba hozni, mert akit alkalmazásától csak az tartott vissza, hogy nem állt elegendő ilyen mérleg a rendelkezésére, az jó, ha tudja, megváltoztak a körülmények. Az általános iskolák számára az V. számú alapfelszerelési jegyzékben előírt, L 1049 cikkszámú forgalmazott, emelőtartozékokkal, tömegminta-sorozattal ellátott tanulói karosmérlegek 1982-ben központi költségvetésből finanszírozva eljutottak a fizika szertárakba.

A mérleg felhasználási lehetőségei (a teljesség igénye nélkül):

- nagysági relációk jelzése
- összeadás, kivonás modellezése
- szorzótényezők felcserélhetőségének demonstrálása
- összegből közös tényezők kiemelésének modellezése
- egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása
- különböző számrendszerekben való szorzás végrehajtása.

3. A felmenő rendszerben megszűnő gyakorlati foglalkozás anyagában szerepel a több őrlемеzzel működő szekrényzár szerelése. Ez a feladat a technika tantárgy keretében feldolgozandó ismeretek között már nem szerepel. A gyakorlati foglalkozás-technika váltás következtében feleslegessé váló záraknak érdemes helyet szorítani a matematika munkaeszközei között. Ezt a zártípust jól használhatjuk a kombinatorika anyagában szereplő sorbarendezés manuális tevékenykedtetéssel történő gyakorlásához.

A szekrényzár őrlemezei külső formájukat és áttört mintájukat tekintve megegyeznek. A különbség csak az, hogy az áttörések a lemezek szélétől különböző távolságra vannak elhelyezve. A három őrlemezhez tartozó kulcsokon négy-



lépcsős toll van. A kulcsszár végén levő lépcső az összes kulcsváltozaton megegyezik, ezzel mozgathatjuk a zárnyelvet. Az őrlemezeket a kulcs azon lépcsőivel tudjuk megemelni, amelyekkel szembekerülnek. A szükségeshez képest kevésbé, vagy jobban megemelt őrlemezek megakadályozzák a zárnyelv mozgását.

Az őrlemezek sorrendjének változtatásával hat különböző zár készíthető:

zárszám a fedőlemezen		1	2	3	4	5	6
felső		1	1	3	2	2	3
középső	őrlemez száma	3	2	1	3	1	2
alsó		2	3	2	1	3	1

A kitűzhető feladat önmagáért beszél: a zárat úgy átszerelni, hogy őrlemezeinek sorrendje megfeleljen egy adott kulcs szárán levő lépcsőnek, az adott kulccsal nyitható legyen a zár.

Négy őrlemezes zárral (postai levélszekrények zárai) 24 kulcsváltozat előállítására gyakorolható.

A zárok fedőlemeze esetenként szegeccseléssel, máskor csavarral van rögzítve. Vásárláskor a csavarral szerelt változatot célszerű előnyben részesíteni.

A valóság torz képét ismernék meg tanítványaink, ha csak egyenlően valószínű elemi eseményekkel kapcsolatos tapasztalatokkal ismertetnénk meg őket, ha csak ilyen eseményekre vonatkozó valószínűségi problémákkal foglalkoznánk.

MUNKALAP (valószínűség)

1. Ha pénzdarabokat dobunk fel, akkor sejtethjük, hogy körülbelül fordul elő a fej, mint az írás. Ez azért van, mert nagyjából mind a két fele a pénznek, mintázata nem sokat számít a kísérlet kimenetelére szempontjából.

2. Ha rajzszőgeket dobunk fel, akkor

így:



vagy így:



eshetnek.

a) Írd ide, hogy szerinted száz eset közül körülbelül hányszor fordul elő, hogy a rajzszőg a lapjára ül:

a hegyén és a szélén kitámasztva állva marad:

b) Ezek szerint azt tartod valószínűbbnek, hogy a rajzszőg

3. Tíz egyforma rajzszőget feldobva, hányféle eset fordulhat elő?

a) Sorold fel az eseteket!

állva marad																			
leült																			

b) Szerinted ezek közül melyik lesz a legvalószínűbb? Amikor a tíz rajzszőg között olyan lesz, amelyik leült, és olyan lesz, amelyik állva maradt.

4. A kísérlet elvégzésekor elég-e azt megszámlálni, hogy egy-egy feldobás után hány rajzszőg ül le? Miért?

5. Végezz kísérletet!

- egyszerre tíz rajzszőget dobjál fel,
- azt jegyezd fel, hogy hány rajzszőg ül le,
- a táblázatba húzz vonalkát; mindig a megfelelő szám után,
- három tízes sorozatot dobjál, azaz 30-szor dobd fel egymás után a rajzszőgeket!

A tíz rajpszög közül ennyi:

ült le	vonalkák	hányszor?
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

6. Ellenőrizd a munkalap 3. b) feladatában szereplő feltevéseidet!

7. Az elvégzett kísérletet úgy is elképzelhetjük, mintha egyszerre dobtunk volna fel 300 rajpszöveget. Vagy úgy is, mintha 300-szor dobtunk volna fel egyetlen rajpszöveget.

Egyszerre 300 rajpszöveget feldobva: valószínűleg rajpszög ülne le.

Egy rajpszöveget 300-szor feldobva: valószínűleg esetben ülne le a rajpszög.

A feldobott rajpszögek nem kívánt helyre is gurulhatnak. Ez megelőzhető, ha a fizikaszertárakban megtalálható, a TANÉRT által L 1142 cikkszámmon forgalmazott műanyagkádat használunk. A rajpszöveget tartalmazó két-két műanyagkádát befőttesüvegek zárófedelének tömítésére használt gumigyűrűvel célszerű összeszorítani. A rajpszögek feldobását a kádák megrázása helyettesíti.

A tárgyi cselekvéses szinten megvalósítható megismerési folyamatok fontos szerepet töltenek be a matematikai gondolati tevékenységek alapozásánál. Véleményünk szerint a biztos megértéshez sokat kell manipuláltatni, cselekedtetni a tanulókat. A manuális tevékenykedtetéshez használt tárgyak természetesen csak munkaeszközei az ismeretszerzésnek. Alkalmazásuk csak akkor igazán indokolt:

- ha az a pedagógus tanítási módszerével összhangban van,
- ha a pedagógus azzal a meggyőződéssel választja az ismeretek ilyenén történő feldolgozását, hogy oktatási-nevelési célkitűzései megvalósításához így juthat legközelebb.

IRODALOM

1. Az általános iskolai nevelés és oktatás terve. Országos Pedagógiai Intézet, Bp., 1981.
2. Dr. Sümei László-Szekeres János: Matematika-fizika tantárgyi koncentráció az általános iskolában és a középiskolában. Tankönyvkiadó, Bp., 1981. 90-98. old. 110-111. old.
3. A gyakorlati foglalkozás munkafüzete az általános iskola 7. osztályos fiútanulói számára. Műszaki ismeretek és gyakorlatok. Tankönyvkiadó, 1760/Ip. 73. old.
4. V. számú alapfelszerelési jegyzék az általános iskolák számára. Művelődési Közlöny, 1979. 5. sz. 235. old.
5. Varga Tamás: Játsszunk matematikát! Móra Könyvkiadó, Bp., 1976. 65-80. old.

NANSZÁKNÉ DR. CSERFALVI ILONA
Debrecen

A tanulást segítő didaktikai játékok a napközi otthonokban

Az iskolai ismeretek napközi otthoni megszilárdításának lehetőségei a szervezett tanuláson kívüli időben rendkívül jelentősek, bár sem gyakorlatilag, sem elméletileg nem kellően feltártak. Tendenciájában az egyre nagyobb önállóság felé haladó, szellemi tevékenységcsoport felé törekszünk, amely logikáját és módszereit tekintve, zömében aktív megismerő, felfedező folyamat, s magában foglalja az együttes és egyéni tanulás legkülönbözőbb formáit. A tevékenységben megvalósítandó célok: az önálló, alkotó jellegű gondolkodás készségének kialakítása, a felfedezés örömeinek, mint a legfőbb tanulásra ösztönző alapismeretek, művelési jártasságok és készségek, gondolkodási fegyelem elsajátítása; a mélységében és szélességében egyaránt differenciált tudás nyújtása, rugalmasan alkalmazkodva az életkorhoz és a változásában tekintett egyéni képességekhez és hajlamokhoz.

E célok elérésének feltételei akkor biztosítottak a napközi otthonokban, ha pedagógiai eszközként kezeljük a rugalmasságot a tanulásban, a választási lehetőségeket, az aktivitást elősegítő pedagógiai irányítást, a tanulók önértékelésének lehetőségeit, a demokratikus kapcsolatokat a tanítási szituációban, a tanuló belső motivációjának hasznosítását.

„Mesél az Ősz” című didaktikai játék-összeállítás alkalmas arra, hogy többoldalúan megerősítsük az anyanyelvi, környezetismereti, ének, rajz, testnevelés tantárgyak ismeretanyagát 1-4. osztályban, az adott témakörben.

Ősz a művészetben.

diaporáma műsorról hangulatkeltés, gondolat és érzelmek ébresztés.

„Ki tud többet az őszelekről?”

egyéni verseny (versek, mesék, dalok, mondókák, természeti jelenségek bemutatása)

Találós kérdések, képrejtvények
Elményeink az őszi munkákról.

Az évszakok összehasonlítása.

Gyümölcszedés, kukoricatörés, szüret