

Egy másik alkalommal a tanulók f betűvel kezdődő igéket kerestek a helyesírási szabályzatban. Az egyik tanuló a „füllent” szóról azt állította, hogy az nem ige. Egy másik a „fűz” szóról kérdezte, hogy vajon ige lehet-e, mert hallotta, hogy a fűzfáról is azt mondták, hogy „fűz”. Erre aztán élénk eszmecsere fejlődött ki, a tanulók részéről is sok jó hozzászólás hangzott el, és végül megfelelő irányító kérdések segítségével megtalálták a helyes választ a kérdésekre.

3. Helyesírási gyakorlatok végzésekor:

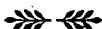
Elemzési feladatok és helyesírási készségfejlesztő gyakorlatok végzésekor a tanulók ún. válogató másolással gyakorolhatják a tanult helyesírási anyagot. A szabályzatból kikeresett, szempontok szerint csoportosított szavakkal mondatokat alkothatnak, azokat leírják stb.

Differenciált foglalkozások esetén is igen jól használható a szabályzat. Különböző szintű feladatok megoldását jelöljük ki. Például: az egyik csoport a kikeresett -ul, -ül-végű igékkel, a másik csoport ezen igék felszólító módban levő alakjaival alkot és ír mondatokat. Így a gyakoroltatás differenciált lehet, és változatos is, mert bizonyos, hogy a tanulók nem ugyanazokat a szavakat fogják kikeresni a szabályzatból.

A helyesírási szabályzattal végzett helyesírási gyakorlatok igen jól alkalmazhatók az összevont osztályok munkájában. Itt ugyanis a nyelvtan-helyesírás tantárgy önálló óráinak a megszervezéséhez kapunk jó segédeszközt ezen a módon.

4. Az önellenőrzés képességének fejlesztése:

Tantervünk a nyelvtan-helyesírás tantárgyban osztályonként pontosan előírja, hogy az önellenőrzés képességének milyen fokára kell tanulóinkat fejleszteni. Ennek a feladatnak egyik legjobb eszköze éppen a helyesírási szabályzat rendszeres használata. Önellenőrző tevékenységük így válik biztonságossá, és az új, addig nem tanult vagy nem várt helyesírási feladatokat is könnyebben meg tudják oldani. Elsősorban a házi feladatok állandó helyesírási önellenőrzésére gondolunk. De az iskolai gyakorlatok alkalmával is használhatják a szabályzatot a tanulók, például bizonyos fajta nyelvtani- helyesírási „tudáspróbák” értékelésekor (egymás munkájának bírálatában), vagy a 3. osztályban és a 4. osztály I. félévében a fogalmazási dolgozatok helyesírási hibáinak javításakor. (Ugyanis a tanterv szerint csak a IV. osztály II. félévében kapnak helyesírási osztályzatot is fogalmazásból.)



DR. ZUKOVITS IMRE
Pécs, Tanárképző Főiskola

A tanulók tevékeny részvétele az általánosításban

Az általánosítás aktív megvalósításának feltételeit már megteremtettük akkor, ha a konkrét tények nyújtását és az elemzést a tanulók közreműködésével oldottuk meg.

A lényeges jegyek elkülönítése a lényegtelenektől, az összefüggések feltárása, az elemzés során valósul meg. Ha az elemzés nem volt gondos és alapos, akkor nincs elég

alap az általánosításhoz és a növendékek vagy helytelen következtetésre jutnak; vagy bizonytalanságuk következtében passzívak lesznek.

A világos problémafelvetés, a kellő szélességű és mélységű elemzés esetén gyakori eset, hogy a tanulók külön ösztönzés nélkül is öntevékenyen, önállóan és helyesen végzik el az általánosítást.

Jó előkészítés esetén sokszor elegendő egy rövid biztatás, vagy kérdés az önálló általánosításhoz.

— Például: az egyik 8. osztályos fizika órán a tanulók a közvetlen szemlélet alapján állapították meg, hogy az ellenállások soros kapcsolásakor változatlan feszültség mellett csökken az áramerősség, vagyis az ellenállás megnövekedik.

A tanár rövid kérdése:

„Mit állapíthatunk meg tehát?” — nyomán a tanulók önállóan végezték el az általánosítást:

„Soros kapcsolásakor az ellenállások összegeződnek, mert a soros kapcsolat lényegében a vezető hosszának növelését jelenti. Jelöléssel: $R_0 = R_1 + R_2 + R_3 \dots$ ”

Ez a megoldás azonban nem mindig elegendő.

Az esetek túlnyomó részében szükséges, hogy a tanár pontosan megjelölje azt a gondolkodási műveletet, amellyel a tanulók eljuthatnak a fogalomhoz, a törvényszerűséghez, illetve a probléma megoldásához.

— Például a 8. osztályban kémia órán az alumínium kémiai tulajdonságainak tárgyalásakor a nevelő pontosan meghatározta az alkalmazandó gondolkodási műveletet. „Milyen következtetéseket vonhatunk le a kísérletek alapján?”

Vagy például: „Hasonlítsátok össze a búzát a sárga tyúktaréjjal! Miben egyeznek? Miben különböznek?” — Élővilág 6. osztály.

A fogalomhoz, a törvényszerűséghez, a szabályhoz való eljutás általában több elemi lépésen keresztül történik. Így a teljes általánosítás gyakran több részáltalánosítás szintézise.

— Például: a 6. osztályban a tanulók a testek hő okozta változásainak vizsgálatokor kísérletek alapján egyes ítéletek alakjában állapították meg az egyes szilárd, folyékony és légnemű testekről, hogy a melegítéskor kitérnek, hűtéskor pedig összehúzódnak. Ezen egyes ítéletek alapján került sor a következő lépésre, amikor további kísérletek segítségével részleges ítéletek formájában emelték ki, hogy a szilárd, a folyékony, illetve a légnemű testek melegítésre kitérnek, hűtésre pedig összehúzódnak. Végül, a részleges ítéletek szintéziseként került megfogalmazásra a törvényszerűség, hogy „melegítéskor a testek kitérnek, hűtéskor pedig összehúzódnak.”

Az esetek egy részében a részleges ítéletek nem a törvényszerűség más dolgok csoportjára vonatkozó érvényességét jelölik meg, hanem ugyanazon törvényszerűség különböző lényeges jegyeit fogalmazzák meg.

— Például: a 7. osztályban három részmegállapításon keresztül jutottak el a tanulók annak megállapításához, hogy „a külső nyomás minden irányban, egyenletesen terjed a folyadékokban.”

— Az első kísérlet alapján megállapított lényeges jegy:

„A külső nyomás tovaterjed a folyadékokban.”

— A második kísérlet eredménye:

„A külső nyomás egyenletesen terjed...”

— A harmadik kísérletet követő megállapítás:

„A külső nyomás minden irányban egyenletesen terjed...”

A három részmegállapítás szintéziseként fogalmazták meg ezután a tanulók a törvényszerűséget.

Ebben a fontos gondolkodási műveletben, az általánosításban való aktív részvétel igen komoly erőfeszítést követel meg a tanulóktól.

Különösen fontos feladat, hogy az általánosításban való aktivitás pszichológiai feltételeit biztosítsuk a növendékeink számára.

A tanítási óráinkon az általánosítást, a gondolkodás döntő lépését előzzék meg *sikerérzést* biztosító mozzanatok, mert ezek, mint serkenő motívumok fokozott erőfeszítésekre ösztönzik a tanulókat.

Nehezebb esetekben hasznosnak bizonyul az is, ha felhívjuk a tanulók figyelmét arra, hogy a tanítási óra fontos részéhez érkeztünk, az eredményes megoldáshoz szükség van összpontosított figyelmükre, erejük koncentrálására.

Ezzel az eljárással egyben elmélyíthetjük az eredményes megoldásokat kísérő logikai érzéseket, amelyeknek a gondolkodásra nevelésben nagy jelentőségük van.

„A tanulóknak meg kell barátkozniuk bármilyen probléma megoldása közben felbukkanó kellemes, vagy kellemetlen érzelmekkel, mert ha erre nem képesek, akkor a gondolkodás nevelése vallott kudarcot.” (1)

A témával kapcsolatban szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy a tanulók megismertetése a konkrét tényekkel, az elemzés és az általánosítás nem külön-külön jelentkezik az oktatási folyamatban, hanem közvetlenül kapcsolódnak és egymással szoros egységben vannak.

Ez természetesen az aktív gondolkodásra való nevelésben is összefonódottságot, egységet követel meg.

A továbbiakban egy konkrét tanítási óra részletének elemzésén keresztül szeretném bemutatni, hogy a tanulói aktivitás biztosítása, valamint az oktatási módszerek gondos megválogatása és alkalmazása hogyan segíti elő a tudományos igényű fogalmak önálló jellegű kialakítását, illetve elsajátítását. (2)

A TANÍTÁSI ÓRA RÉSZLETÉNEK ELEMZÉSE

Tantárgy: Fizika. 8. o.

Tanítási anyag: A fogyasztók párhuzamos kapcsolása.

I. Rendtartó intézkedések:

- Jelentés, napló beírása.
- *Házi feladat ellenőrzése:*
 - a) A tanulófelelős jelentése.
 - b) A feladatok ellenőrzése.
 - c) Az osztály munkájának értékelése.

II. Számonkérés: — Anyag: Olvadó biztosító.

- a) Egyéni felelés.
- b) Az osztály felkészültségének ellenőrzése.

III. Célkitűzés:

„A mai órán közösen kísérletezve, az ellenállások kapcsolási módjai közül a párhuzamos kapcsolást és annak törvényszerűségeit ismerjük meg.” Írjuk fel a címet! — Fogyasztók párhuzamos kapcsolása.

Módszer: Közvetlen célkitűzés közléssel.

IV. Az anyag feldolgozása:

1. Szervezés:

- a) Általános utasítások; a padon csak a vázlatfüzetek vannak. Mindenki pontosan, rendszeren, fegyelmetten dolgozzon! Óra végén értékelem az osztály munkáját.
- b) Az osztály beosztása csoportokba. Egy-egy csoportban 4 tanuló dolgozik.
- c) Csoporton belüli eloszlás: 1-es, 2-es, 3-as, 4-es.

Módszer: Közlés.

d) A tálcákra előkészített eszközök szétszortása. — Nyolc tálcá. — Az 1-es jelzésű tanulók viszik helyükre a tálcákat.

A tálcákon levő eszközök:

- 2 db zseblámpatelep,
- 1 db párhuzamos kapcsolású foglalat,
- 4 db zseblámpaizzó,
- 1 db házi készítésű ampermérő,
- 2 db pálcikára csavart ellenállshuzal + csipesz, banándugós vezetékek.

Az anyag feldolgozása:

Kísérletek:

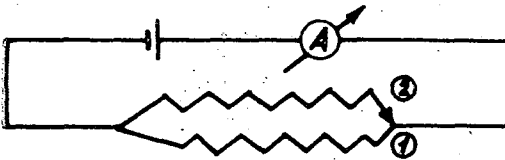
a) Az 1-es, 2-es, tanulók állítsák össze a telepből, az ampermérőből és az ellenállsból az áramkört. A 3-as, 4-es tanulók az ampermérő kiterésének értékét jegyezzék fel.

Figyeljük meg mekkora az áramkör áramforrásának a feszültsége, és az áramerősség értéke?

A másik ellenállást is kapcsoljuk be párhuzamosan!

Hogyan kell párhuzamosan kapcsolni?

— Bemutatom és megmagyarázom.



1. számú ábra

A párhuzamos kapcsolás elvégzésekor mi történt az áramerősséggel?

F: Az áramerősség növekedett.

Mi lehet a jelenség oka?

F: Mivel az áramforrás feszültsége változatlan maradt és az áramerősség növekedett, a változás oka az ellenállás változásában kereshető.

Ha változatlan feszültség esetén az áramerősség növekszik, az ellenállásnak szükségszerűen hogyan kell változnia?

F: Csökkennie kell.

Vizsgáljuk meg ezt a jelenséget közelebbről.

— A két ellenállás hosszúsága, és anyaga, valamint keresztmetszete egyenlő.

Az ellenállások párhuzamos kapcsolásakor melyik tényező változhatott meg?

F: Lényegében az **együttes keresztmetszet növekedett meg.**

Adott hosszúság mellett milyen összefüggés van a keresztmetszet és az ellenállás között?

F: Fordított arányosság.

Tehát ha az ellenállásokat párhuzamosan kapcsoljuk, akkor az együttes keresztmetszetük megnövekedik.

b) A 3-as, 4-es tanulók végezzék el a kísérletet párhuzamos kapcsolású zseblámpaizzókkal. Az 1-es, 2-es tanulók az ampermérő változását figyelik.

Módszer: A tanulók munkája.

Módszer: A tanulók is végzik a kísérletet a tanári bemutatással párhuzamosan.

Kialakítandó új fogalom: „A párhuzamos kapcsolás.”

Gondolkodási műveletek:

Analízis-szintézis: Hogyan történik a párhuzamos kapcsolás?

Összehasonlítás: Pl. a párhuzamos kapcsoláskor mi történik az áramerősséggel?

Absztrakció: Pl. hogyan változik az áramerősség a párhuzamos kapcsoláskor.

Következtetési műveletek: A reláció és az alapkövetkezmény viszonyok alapján. Pl. változatlan feszültség esetén, ha áramerősség növekedést észlelünk, az ok csakis az ellenállás változása lehet. Szükségszerű viszony felismerése.

Analízis-szintézis: Pl. az ellenállás párhuzamos kapcsolásakor miért változik meg az áramerősség?

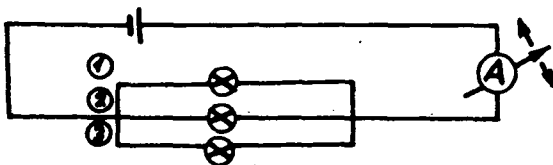
Gondolkodási műveletek:

Absztrakálás-generalizálás: Pl. az ok-okozati viszony alapján annak a szükségszerű felismerése, hogy párhuzamos kapcsoláskor lényegében a vezető keresztmetszete növekszik, tehát a párhuzamos kapcsolás a vezető keresztmetszeteinek növelését jelenti.

— Összetett gondolkodási műveletként következtetési műveletek szerepelnek, az oktatási folyamat ezen részében.

A kísérlet elemzése az

a) kísérlethez analóg módon történik.



2. sz. ábra.

Mit tapasztalunk?

F: A jelenség lefolyása hasonló az előző kísérletben tapasztaltakhoz. Az ellenállás csökkent és így az áramerősség növekedett.

Megjegyzés:

A végleges törvényszerűség megállapításához szükség van a kvalitatív viszony egyszerű megállapítására. — A párhuzamos kapcsolás lényegében az ellenállás csökkentését jelenti. — A többtényezős oksági viszonyok szükségessé teszik a további elemzéseket és azok alapján egy magasabb szintű általánosítás elvégzését.

Az óra folytatása:

c) Az 1-es, 2-es tanulók végezzék el a következő kísérleteket!

1. Az áramkörbe kössük be az ellenálláshuzalt. Nézzük meg mekkora az áramerősség.

2. Most kössük be az izzót is.

Mekkora az áramerősség?

F: 0,2 amper.

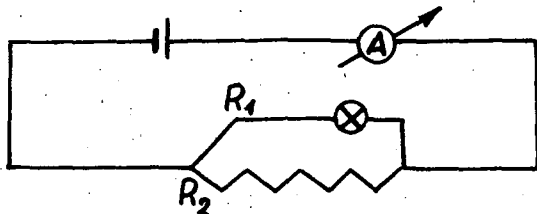
Mikor volt nagyobb az áramerősség?

F: Ha az ellenálláshuzalt kötöttük be az áramkörbe.

Mit állapíthatunk meg az ellenállásokról?

F: Az ellenálláshuzalnak és a fogyasztónak különböző nagyságú az ellenállása.

d) Kapcsoljuk be az áramkörbe a két különböző nagyságú ellenállást párhuzamosan.



3. sz. ábra

Mit tapasztalunk?

F: Az ampermérő nagyobb kitérést mutatott a két különböző nagyságú ellenállás párhuzamos kapcsolásakor, mint amikor külön-külön kapcsoltuk be az áramkörbe az ellenállásokat.

Mit állapíthatunk meg tehát?

A párhuzamosan kapcsolt ellenállások összege — eredő ellenállása — kisebb a legkisebb részellenállásnál is.

Ha $R_1 < R_2$ akkor $R_e < R_1$

$R_e < R_2$

Gondolkodási művelet:

Elemi fokú általánosítás: Pl. a két kísérlet alapján a tanulók megállapítják, hogy párhuzamos kapcsoláskor az eredő ellenállás csökken.

Módszer: Heurisztikus beszélgetés.

A c) kísérlet alapul szolgál a következő

d) kísérlethez.

Műveletek:

Analízis-szintézis: Pl. hogyan változik az ampermérő kitérése?

Összehasonlítás: Pl. a szemléletből kiindulva megállapíthatjuk, hogy az izzó és a vezető ellenállása különböző értékű.

A következtetést a logikai szükségyszerűség alapján végezzük el.

A d) kísérlet kulcskérdése annak a világos kiemelése, hogy párhuzamos kapcsoláskor az eredő ellenállás kisebb lesz a legkisebb részellenállásnál is.

Tehát ebben a részben döntő fontosságúak: a lényegkiemelés és a sokoldalú összefüggések feltárása a jelenség-lényeg, az esetleges — szükségszerű és az ok-okozat alapján.

Itt olyan többtényezős oksági viszonyokról van szó, amelyeknek minden összefüggését az általános iskolában feltárni nem lehet,

Miért lett kisebb párhuzamos kapcsoláskor az ellenállások összege?

F: Mert lényegében megnöveltük az együttes keresztmetszetet.

Gyakorlati alkalmazás:

Mekkora lesz az eredő ellenállás akkor, ha az 1Ω és 600Ω ellenállású vezetőt párhuzamosan kapcsoljuk be az áramkörbe.

F: Az eredő ellenállás 1Ω -nál is kisebb lesz... stb.

mert ez meghaladná a tanulók általános gondolkodási szintjét.

Módszer: A törvényszerűségek megállapítása irányított beszélgetéssel.

Módszer: Az ismeretek alkalmazása, gyakorlás.

Megjegyzések:

1. A párhuzamos kapcsolat összefüggéseinek csak egy részét tudjuk az általános iskolás korban feltárni. A kvalitatív összefüggések mellett a kvantitatív összefüggéseknek csak egy egészen elemi szintjére vezethetjük el a tanulókat, mert a mennyiségi összefüggések feltárásához, a képlet megállapításához szükséges matematikai és fizikai fogalmak meghaladják a 8. osztályos tanulók gondolkodási szintjét.

2. Különben a párhuzamos kapcsolat fogalmának kialakítása igen szemléltetően mutatja a fejlődést, változást mind tartalmi, mind az alkalmazott gondolkodási műveletek vonatkozásában.

Először a kapcsolat technikai módját figyelik meg a tanulók, majd egyenlő ellenállások, utána a különböző ellenállások kapcsolásakor bekövetkező változásokat ismerik meg.

Az elemzések, az összefüggések feltárása útján állapítják meg, hogy a párhuzamos kapcsolat lényegében a keresztmetszet növekedését jelenti. Itt ismételten a konkrét szemléletből kiindulva jutunk el a szemléletig nehezen elképzelhető gondolkodási jegyekhez, illetve az elvont fogalmakhoz.

3. A párhuzamos kapcsolat fogalmának teljes kialakítása csak a középiskolás korban történhetik meg.

A fogalom lényeges jegyeinek bővülését szemléltethetjük ebben az esetben. A fogalom lényeges jegyei a különböző életkorokban (a különböző iskolatípusokban, általános iskola, középiskola) koncentrikusan bővülnek.

Hasonlóan változnak a fogalom kialakítása során alkalmazott gondolkodási műveletek is.

4. Egyetlen tanítási órán belül az egyszerű szintű analízis-szintézis alkalmazásától, a műveleteket a fogalomalkotás különböző szintjén belül ismételve és azokat az összetettebb gondolkodási műveletekkel alkalmazva, jutunk el az elvont tudományos igényű gondolkodási szintre.

Az általánosítások szintje a párhuzamos kapcsolat fogalmának és törvényszerűségeinek megállapításakor a következő fokozatokat mutatja:

a) Egyenlő nagyságú ellenállások párhuzamos kapcsolásakor az áramerősség növekedik.

b) Különböző nagyságú ellenállások párhuzamos kapcsolásakor a jelenség hasonló.

c) Párhuzamos kapcsoláskor lényegében a vezető keresztmetszete növekszik meg.

d) Invariáns, változatlan feszültség mellett, ha változik az áramerősség, annak oka csakis az ellenállás megváltozása lehet.

e) Mivel áramerősség növekedést tapasztalunk, a jelenség oka csakis az lehet, hogy az ellenállás – az eredő ellenállás – csökken.

f) Az eredő ellenállás kisebb bármelyik részellenállásnál is.

Már utaltam arra, hogy a párhuzamos kapcsolás *menyiségi összefüggéseinek teljes feltárása* az általános iskolában *nem tantervi anyag*, mert a képlet megállapításához, matematikai formába öntéséhez szükséges ismeretek meghaladják a 14 éves tanulók átlagos gondolkodási szintjét.

Ha nagyon erős az osztály, akkor esetleg *szakköri* foglalkozás keretében rámutathatunk a mélyebb összefüggésekre.

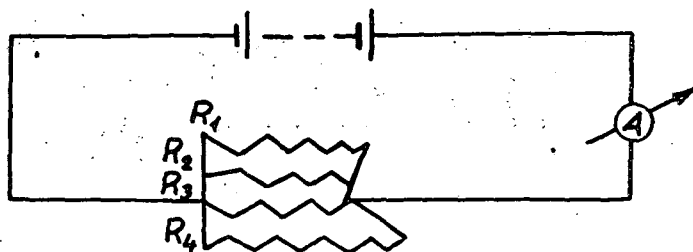
Pl. a következő egyszerű kísérletet a tanulók könnyen megértik:

Csúszós ellenállásokból készítsünk $100\ \Omega$, $50\ \Omega$, $30\ \Omega$ és $300\ \Omega$ nagyságú ellenállásokat. A szabályozásokhoz célszerű felhasználni az ellenállásszekrény ismert ellenállásait.

— Kapcsoljuk áramkörbe *párhuzamosan* az ellenállásokat, mérjük meg az áramerősséget!

Helyettesítsük az ellenállásokat az ellenállásszekrényvel; változtassuk az ellenállásokat addig, amíg a párhuzamosan kapcsolt ellenállásoknál észlelt áramerősségértéket nem kapjuk.

Ebben az esetben az ellenállásszekrény ellenállása az eredő ellenállást mutatja.



4. sz. ábra

$R_1 = 100\ \Omega$
 $R_2 = 50\ \Omega$
 $R_3 = 30\ \Omega$
 $R_4 = 300\ \Omega$
 $R_o = x\ \Omega$

Helyettesítéssel: $R_o = 15\ \Omega$.

— A tárgyalás lényege: a kísérlet alapján való elvonás. A vezetőképesség fogalmára az általános iskolában kitérni nem lehet.

Ismételten hangsúlyozom, hogy ez a rész nem tantervi anyag az általános iskolában.



5. sz. ábra

Az előzőekben elemzett tanítási órán a *gondolkodási műveletek* közül az alapvető műveletek kivétel nélkül, az összetett műveletek közül, főleg az összefüggésfelismerések, a lényeg-kiemelések, a fogalom- és ítéletalkotások, valamint az osztályozások szerepeltek.

A *logikai struktúrák* közül a különböző következtetési formák, az ítéletek, a meghatározások és a törvényalkotások voltak a leggyakrabban használtak.

Az *oktatási módszereket vizsgálva*: láthatjuk, hogy az órán döntő mértékben a szemléltetés, a kísérletek bemutatása és elvégeztetése szerepelt. Ezen az órán uralkodó volt az irányított beszélgetés.

Ezzel nem szeretném azt a látszatot keltetni, hogy az adott tananyag feldolgozásában más módszerek alkalmazása nem lehetne eredményes.

Az ismertetett felépítés csak egy a sok lehetséges eset közül. — *Ez a megoldás a mi körülményeink között eredményesnek bizonyult.*

Alapvető törvény, hogy egyetlen esetből általánosítani nem szabad. Ezért megfigyeléseimet, vizsgálataimat kiterjesztettem a többi természettudományos, sőt a human tárgyak oktatására is.

Orálátogatásaim, megfigyelési adataim alapján szeretném hangsúlyozni:

1. Annak ellenére, hogy a 10–14 éves korban különösen a fizikai, kémiai, biológiai, történelmi stb. fogalmak és összefüggések nem kerülhetnek teljes terjedelmükben és mélységükben tárgyalásra, — mert a tanulók fejlettségi szintje ezt még nem teszi lehetővé — az oktatásunknak *tudományos jellegűnek és igényűnek* kell lenni. Figyelembe véve természetesen a fogalmak extenzív és intenzív irányú fejlődését, ami a további tanulmányok során következik be.

2. Különösen a 7. és 8. osztályban a jelenségek leíró jellege mellett fokozottabban kell törekednünk az oksági összefüggések — a kvantitatív és kvalitatív viszonyok felismertetésére — sőt, adott esetekben az egyes összefüggések nagyobb fokú absztrakciót igénylő matematikai eszközökkel történő rögzítésére is.

3. Oktatásunk színvonalának emelése nem adhat ürügyet egyetlen tanárnak sem arra, hogy a tudományosság hangoztatásával, a tananyag mennyiségének a növelésével tanulói túlterhelést idézzen elő. Közoktatási törvényünk világosan kiemeli az általános iskola „nyílt” jellegét. Ebből adódóan, *a 10–14 éves tanulók oktatásának megalapozó jellegűnek kell lennie.*

Tehát általános iskolai tanításunk csak azokkal az anyagrészekkel foglalkozhatik, amelyek — figyelembe véve a 10–14 éves tanulók fejlettségi szintjét — minden normálisan fejlett tanuló által elsajátíthatók. Ezeket az anyagrészeket viszont olyan követelmények támasztásával kell feldolgozni, hogy biztos alapot adjanak a további tanúláshoz és ne legyen szükség a következő fokon a teljes megismétlésükre.

4. Az eredményes iskolai munkához feltétlenül szükség van tanulóink értelmi szintjének pontos ismeretére. A különböző gondolkodáslélektani kutatások eredményei (3) és az előzőekben ismertetett tanítási óra és más tanítások tapasztalatai is azt mutatják, hogy *a 10–14 éves tanulók a konkrét szemléletből kiindulva viszonylag könnyen felismerik a fogalmak lényeges jegyeit és formális logikai vonatkozásban is képesek teljes értékű fogalomalkotásra.*

5. *A felső tagozatos tanulók fogalomalkotására jellemző, hogy a fogalomalkotás főleg ítéletekre és törvényekre épül.* — Például: az elemzett óránál is megfigyelhető, hogy a fogalmak a már meglévő egyszerűbb ítéletek szintéziseként jönnek létre. (L. a párhuzamos kapcsolás fogalmának kialakítását.)

A 10–14 éves korban a képzetek helyett tehát inkább az előzően megismert ítéletek képezik a fogalmak alapját.

6. *A felső tagozatos korban a fogalomalkotásban egyre nagyobb szerepet játszanak az összetettebb gondolkodási műveletek.* — Ezt a megállapítást nagyon jól igazolja a közölt fizika óra gondolkodási műveleteinek elemzése is.

7. *Az elvontabb fogalmi szintre való eljutáshoz azonban feltétlenül szükség van a nevelő szakszerű, tudatosan tervezett és tervszerűen irányító munkájára is.* Ennek megvalósításához nélkülözhetetlen, hogy minden nevelő pontosan ismerje és helyesen alkalmazza a pedagógiai ráhatások és a növendékek pszichikai fejlődése között fennálló kapcsolatokat, törvényszerűségeket.

8. Ne feledkezzünk meg tehát arról sem, hogy *csak azokat az ismereteket sajátítják el tanulóink tartósan, amelyeket alkotó módon, megfelelő gondolkodási műveletekkel, aktívan, a fogalmak és a műveletek rendszerében dolgoztak fel.*

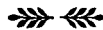
A fogalmak aktív feldolgozásáról, elsajátításáról elmondottakat a következő szavakkal foglalhatjuk össze:

„A fogalmak tanulók általi elsajátításának folyamata nem abból áll, hogy a tanulók megjegyzik a pedagógus által mondott tárgyi sajátosságokat, hanem lényege a tanulók megfeszített munkája a pedagógus irányítása alatt.” (4)

Az elmondottak világosan szemléltetik, hogy az ismeretszerzés folyamatában feltétlenül szükség van a tanulók aktivitására. Ez az aktivitás nem korlátozódhatik csak az intellektuális aktivitásra, szükség van a cselekvésekben megnyilvánuló aktivitásra is. Az oktatás folyamán a gondolati tevékenység és a cselekvés szerves egységét kell megvalósítanunk, vagyis az egész személyiség aktivitását.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

1. Lénárd Ferenc: A gondolkodás fejlesztése. Tanulmányok a neveléstudomány köréből. Akadémiai Kiadó. Bp. 1958. 284. old.
2. Zukovits Imre: Az általános iskolai fizika tanításának időszerű követelményei egy tanítási óra tükrében. A fizikatanítás néhány módszertani kérdése. III. OPI. Bp., 1968.
3. Kelemen László: A 10—14 éves tanulók tudásszintje és gondolkodása. Akadémiai. Kiadó. Bp., 1963.
4. Okoái: A tanulók fogalmainak kialakítása. Tanuljunk a Szovjet Pedagógusoktól. III. évf. 12. sz.



VARECZA ÁRPÁD

Nyítegyháza, Tanárképző Főiskola

Közönséges törtek összeadása és a halmazok a 6. osztályban

A matematika leglényegesebb fogalmai közé tartozik a halmaz fogalma. Ennek a fogalomnak kialakítására több lehetőség is adódik az általános iskola matematikai anyagának keretei között. A tanulók rendelkeznek a halmaz fogalmához szükséges tapasztalatokkal, így megvan e fogalom kialakításának a reális alapja. Tulajdonképpen találkoznak, foglalkoznak vele — természetes számok halmaza, négyszögek halmaza, háromszögek halmaza stb. —, csak nem emeljük ki kellőképpen — életkori sajátosságok figyelembevételével, s főleg a szemléletesség fokán —, pedig segítségével az összefoglalások, rendszerezések könnyebbé, szemléletesebbé tehetők, s előkészíthetjük a korszerű függvényfogalom kialakítását. Az alábbiakban egy lehetőséget mutatunk be e fontos fogalom kialakítására a 6. osztály anyagával kapcsolatosan.

Az 5. osztályban foglalkozunk az egyenlő nevezőjű törtek összeadásával és kivonásával, s a 6. osztályban térünk rá nem egyenlő nevezőjű törtek összeadására. A tanulók ekkor már a törtek bővítésével, egyszerűsítésével és az egyszerűbb oszthatósági szabályokkal megismerkedtek, s ezek után kezdjük a nem egyenlő nevezőjű törtek összeadását, s ehhez szorosan kapcsolódó többszörös fogalmának kialakítását.

Először olyan összeget veszünk, ahol a nevezők megegyeznek, s ezzel felelevenítjük az összeadásról eddig tanultakat, majd olyan kéttagú összeget vizsgálunk, ahol az egyik nevező a másik többszöröse. Hogyan lehetne elvégezni pl. $\frac{2}{5} + \frac{3}{10}$ műveletet? Ha a nevezők megegyeznének, akkor az eddig tanultak alapján könnyen elvégezhetnénk a műveletet. Hogyan lehetne visszavezetni az összeadást egyenlő nevezőjű törtek összeadására? Mivel bővíteni tudunk, ezért olyan számot (számokat) kellene