



TÁMOP 4.1.2.B.2-13/1-2013-0007  
„ORSZÁGOS KOORDINÁCIÓVAL A PEDGÓGUSKÉPZÉS MEGÚJÍTÁSÁÉRT”

## **A biológia tanítása Szakmódszertani segédanyag 1. rész**

Szerző: Dr. Karkus Zsolt

Lektorálta: Revákné Dr. Markóczi Ibolya

**SZÉCHENYI** 



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

# TARTALOMJEGYZÉK

## 1. A TANÍTÁSI ÓRA ÉS TÍPUSAI

- 1.1. A tanítási óra tervezése; az óratervezet
- 1.2. Órajellegek, órátípusok
  - 1.2.1. Új ismereteket feldolgozó órák
    - 1.2.1.1. Bevezető, témanyitó óra
    - 1.2.1.2. Új ismereteket feldolgozó "homogén" óra
    - 1.2.1.3. Új ismereteket feldolgozó "vegyes" óra
  - 1.2.2. Gyakorló-alkalmazó (képességfejlesztő) óra
  - 1.2.3. Ismétlő-rendszerező (összefoglaló) óra
  - 1.2.4. Ellenőrző, értékelő óra
- 1.3. Szervezeti formák
  - 1.3.1. A frontális osztálymunka
    - 1.3.1.1. A frontális munka fogalma és története
    - 1.3.1.2. A frontális munka típusai és alkalmazási lehetőségei a biológiaoktatásban
  - 1.3.2. Az egyéni munka
    - 1.3.2.1. Frontális egyéni munka
    - 1.3.2.2. Differenciált egyéni munka
  - 1.3.3. A páros munka
  - 1.3.4. A csoportmunka
    - 1.3.4.1. A csoportmunka fogalma és szerepe a biológiaoktatásban
    - 1.3.4.2. A csoportmunka előkészítése
    - 1.3.4.3. A csoportmunka lebonyolítása
    - 1.3.4.4. A csoportmunka összefoglalása, értékelése

## 2. A SZEMLÉLTETÉS

- 2.1. A szemléltetés jelentősége és szervezési módjai
- 2.2. A szemléltetés eszközei és alkalmazásuk
  - 2.2.1. Szemléltetés élő anyagokkal vagy maradványukkal
  - 2.2.2. Szemléltetés tárgyi eszközökkel
  - 2.2.3. A táblai munka módszertana
  - 2.2.5. Drámapedagógiai szemléltető módszerek

# 1. A TANÍTÁSI ÓRA ÉS TÍPUSAI

Az oktatás alapvető, de nem kizárólagos formája a *tanítási óra*. Időtartama korábban 90 és 120 között mozgott, de egy 1911-ben hozott porosz rendeletet mintául véve hazánkban is a 45 perces tanóra vált általánossá.

A reformpedagógiai iskolák képviselői azonban a kezdetektől támadták a tanítási órák rendszerét, rámutatva annak gyermekidegen voltára. Ennek a felfogásnak megfelelően náluk – és még néhány általános iskola alsó tagozatán is – a tanítási alapegységek hossza általában továbbra is 90 – 120 perc.

Megállapítható, hogy minél nagyobb szerepe van az iskolai munkában az önálló (egyéni és csoportos) tanulásnak, minél kevésbé elvárt egy oktatási időszak szoros tanári irányítása, annál szabadabban alakulnak az oktatási időkeretek. Ez a törvényszerűség érvényesül például akkor is, amikor egy „hagyományos” iskolában tanulókísérleti foglalkozás céljából „dupla órát”, azaz 90 perces tanítási időt alakítunk ki.

Ám bármely időkeretben dolgozunk is, megkerülhetetlen feladatunk lesz a tanóra önálló erőfeszítés révén történő megtervezése. Kész sémákat nem vehetünk át, ilyeneket ez a könyv sem tud és nem is szándékszik nyújtani, néhány irányadó támpontot azonban érdemes áttekintenünk.

## 1.1. A tanítási óra tervezése; az óratervezet

Az óratervezet az egyes tanórák konkrét feladatterve. Hagyományosan óravázlatnak is hívják, de ez a megnevezés félrevezető, mert azt sugallja, mintha csak az óra vázlatos leírásáról lenne szó.

Az óratervezet a tervezési folyamat záró láncszeme, szerepe jelentős az óra eredményessége szempontjából. Színvonalán, felépítettségén, hatékonyságán múlhat gyakran egész munkánk sikere vagy kudarca. Az órai munka szervezése, irányítása véletlenszerű ötletekkel hosszabb távon nem lehet igazán hatékony, ezért az óratervezet általában még rutinos tanároknál sem mellőzhető (noha készítésére semmilyen írott szabály nem kötelez).

Ugyanakkor törekedni kell arra, hogy ezt a tervezést ne szorítsuk be merev formai előírásokba, kategóriákba. A tanítási folyamatban helye, értéke lehet adott esetekben a tervektől való eltérésnek, a tanári képességeket és készségeket fejlesztő rögtönzésnek is!

Az óratervezet keretében tervezzük meg, hogy egy adott tanórán melyik tananyagrészt dolgozzuk fel, milyen ütemezéssel, mely módszerek és eljárások alkalmazásával. Ehhez természetesen felhasználjuk a választott tankönyvünket, de a munkánk lényege nem a tankönyv kijegyzetelése.

### *Felkészülés a tanórára*

A tervezés alkotófolyamat, melynek bevezető lépése célszerűen az *elméleti alapozás*: mindenekelőtt fel kell frissítenünk az órán feldolgozni kívánt tananyaggal kapcsolatos ismereteinket. Ehhez segítségül hívhatunk szakkönyveket, bátran elővehetjük egyetemi jegyzeteinket, publikációkat gyűjthetünk a témával kapcsolatban. Lényeges, hogy kellő rálátásunk legyen az elméleti anyagra, és erre vonatkozó igényünket az évek során se veszítsük el. Ellenkező esetben fennáll a veszély, hogy idővel már csak a tankönyvi mélységben ismerjük a tananyagot; nem igényel hosszás magyarázatot, hogy ez milyen hatással lehet a tanári munka színvonalára.

Az elméleti felkészülés során természetesen meg kell ismerkednünk a tankönyv vonatkozó fejezetével is, össze kell vetni ismereteinkkel, eldönteni, mit, mennyit és hogyan fogunk belőle felhasználni. Nem szükséges a tankönyvben szereplő összes információt, kérdést, felvetést a tanóra keretében megbeszélni! A tanár feladata meghatározni, mit fog a tanítási időben részletezni, és mi az, amit a diákok otthon, önállóan sajátítanak majd el. Mindezt megkönnyíti, ha átgondoljuk azokat a fogalmakat (az átismétlendőket, a kibővítendőket és az újakat egyaránt), amelyeket az óra során érinteni fogunk, összegyűjtjük a témával kapcsolatos tantervi és érettségi követelményeket, és szem előtt tartjuk az elérendő (esetleg már a tanmenetben is megfogalmazott) legfontosabb céljainkat.

A tanórák azonban nem csak ismeretnyújtást biztosítanak. E keretek közt kell fejlesztenünk a gyerekek problémamegoldó képességét, fel kell készíteni őket az önálló ismeretszerzésre, rendszerező és elemző gondolkodásra. Az órán egy-egy részismeretet úgy kell feldolgozni, hogy az önmagában kerek egészet alkosson, ugyanakkor kapcsolható legyen a megelőző és következő órák anyagához.

Mindezek figyelembe vételével kerülhet sor az *óra menetének* megtervezésére, ennek keretében a követendő gondolatmenet felépítésére, az alkalmazandó tanári és tanulói tevékenységformáknak, valamint azok időarányainak megválasztására, a felhasználni kívánt szemléltetés átgondolására.

#### *Az óratervezet elkészítése*

Mivel a tanmenetben – tanárjelölteknél az ütemtervben – csak az óra címe szerepel, első feladat meghatározni, hogy milyen **tartalmat** szánunk az adott órán elsajátíttatni. Ennek alapján dönthetjük el, hogy milyen **óratípusban** akarunk dolgozni (tehát, hogy új ismereteket feldolgozó, gyakorló-alkalmazó, ellenőrző stb. óráról van-e szó, lásd a következő alfejezetben), milyen **módszert**, milyen **eszközrendszert** kívánunk alkalmazni, milyen **időbeosztással**. Azt, hogy milyen mélységben világítsuk meg a témát, azt a mindenkori országos és helyi **követelményrendszerek** határozzák meg.

Iskolán belül természetesen figyelembe kell venni a tanulócsoport adottságait, érdeklődését, pályaelképzelését. Kár lenne egy jó képességű társaság tehetségét nem kihasználni, de visszaélni sem szabad vele. Biztosra vehető az is, hogy a tartalmas, izgalmas órák visszahatnak az érdeklődésre, alakítják és segítik a gyerekek pályaválasztását.

A tanári gyakorlatban leggyakrabban előforduló, ún. vegyes típusú (új ismereteket feldolgozó, de tudásellenőrzést is magában foglaló) tanóra *időbeosztása* 45 percre például a következő lehet:

Szervezés, adminisztráció	1 perc
Tanulói kérdések és problémák megbeszélése	3 perc
Ellenőrzés	10–13 perc
Motiváció	1 perc
Új ismeretek feldolgozása	25–28 perc
Összefoglalás, otthoni feladatok kijelölése	2 perc

Természetesen az egyes egységek sorrendje eltérhet a fentiekől, így például az ellenőrzés beépíthető az új anyag feldolgozási menetébe, vagy akár történhet az óra végén is, ha a téma vagy a tanulócsoport jellege úgy kívánja.

Ha a tanóra időrendjében nem is az első mozzanat, a tervezést érdemes mégis az *ellenőrzés* átgondolásával kezdeni, mert ez segíthet abban, hogy áttekinthessük, mely ismeretekre van szükségünk az új és az előző órai anyag logikai összekapcsolásához (az ún. belső koncentrációhoz). A következő lépésben meg kell választanunk az alkalmazott ellenőrzési módszert (egyéni, csoportos, frontális stb.); ennek során figyelemmel kell lennünk arra, hogy ezek kellően változatosak legyenek (ne minden órán ugyanaz, és ne mindig ugyanúgy történjen), és az osztálynak is minél több tagját foglalkoztassuk. A feltenni kívánt kérdéseinket mindenképpen rögzítsük (a rögtönzésnek az ellenőrzés során van a legkisebb létjogosultsága)!

Fontos, hogy mielőtt elkezdjük az ellenőrzést, feltétlenül lehetőséget kell adnunk, hogy a tanulók feltehessék a tanulás során felmerült *kérdéseiket, problémáikat*. A válaszkérés izgalmas közös munka is lehet. A gyakorlatban előfordulhat, hogy mindegyik nem elegendő 3 perc; ebben az esetben az óra egyéb részeinek ritmusán vagy egyes elemein kell módosítanunk. Elhagyni, kihagyni ezeket a fórumokat nem szabad, mert ezzel értékes visszacsatolási lehetőséget veszítünk el! Ha volt, itt, az óra elején kell sort kerítenünk a házi feladatok megbeszélésére is.

A *motivációs rész*, bár töredéke a tanórának, jelentőségében nem lebecsülendő. A tanulás-tanítás ugyanis interaktív tevékenység, a tanár és a diák együttes munkája. Nem elég a mi lelkesedésünk, amellyel meg szeretnénk tanítani a diákoknak az általunk csodálatosnak és érdekesnek tartott anyagot, nekik is törekedniük kell az új ismeretek megszerzésére. Ehhez *motiválni* kell a gyerekeket.

Különálló órai elemként nem mindenki alkalmazza a motivációt, pedig ebben a formában hatékonyabban biztosíthatja, hogy felkeltsük a tanulók érdeklődését a folytatás iránt, érzékeltsük a tananyag kapcsolatát a mindennapi élettel, ösztönözzük a megismerésre. Módszereink ebben is változatosak lehetnek: egy könyvára, videórészlet, újsághír, TV-ben látott információ felidézése, kísérlet bemutatása, sőt még egy feladatlap megoldása is eredményes lehet. Az sem „szentségtörés”, ha irodalmi műből választunk részletet, a lényeg, hogy megragadjuk a tanulók figyelmét (azokét is, akik egyébként tárgyunktól „távolságot tartanak”).

Motivációt jelenthet az is, ha mi magunk foglaljuk össze néhány mondatban az előzményeket, s ezzel indítjuk az órát. Feltehetünk „provokatív” kérdéseket is

(biológiából ilyen lehet a klónozás, a környezetszennyezés problémája, vagy bármely más aktuális vitaanyag, ami az adott témához kapcsolódik).

Az *új ismeretek feldolgozásának* tervezése során először gondoljuk végig, és alakítsuk ki az ismeretanyag logikai vázlatát: melyek azok a fogalmak, amelyek egymásutánjából kialakítható a jelenség, folyamat, struktúra egysége. Emeljük ki magunknak a megismertetendő új fogalmakat, és azokat a régebbiről már ismerteket is, amelyekre építeni akarjuk az újat. Ezek adják az óra „gerincét”. Ezt egészítjük ki, bővítjük a kevésbé fontos, de a megértést segítő, a szemléletet bővítő részletekkel.

Ezt követően lépésről lépésre tervezzük meg, hogy az óra során kinek mi lesz a feladata, mi hárul a tanárra, és melyek lesznek a diákok teendői, részletesen megfogalmazva a kérdéseket, utasításokat, az alkalmazott módszereket és eszközöket. A szemléltetéshez használt kellékeket pontosan nevezzük meg, mert egy év múlva már nem biztos, hogy emlékezni fogunk arra, hogy mit is takar például a „dia” bejegyzésünk. Amennyiben szándékunkban áll táblavázlat vagy táblai rajz készítése is, részletesen le kell rajzolnunk azokat (terjedelmük miatt ajánlott külön lapon, nem a gondolatmenetbe ágyazva).

Célszerű kombinálni a módszereket és a szemléltetés típusait. Ha különböző csatornákon – auditív, vizuális – nyújtjuk az információt, segítjük a megértést és az elsődleges memorizálást. Vigyázzunk, ne váljon zsúfolttá az óra.

Fontos a tervezésnél a tematikus egység kisebb, gondolati részekre való tagolása. E részegységeknél nyílik alkalom arra, hogy meggyőződjünk, tudnak-e követni tanulóink, értik-e az eddigieket, van-e kérdésük, kiegészítésük. A tervezésnél figyelembe kell venni a gyermekek életkorát is; mennyi ideig képesek figyelni, koncentrálni. Az óra 45 percében sajátos figyelemgörbe tapasztalható. Ha kellően motiváltuk tanulóinkat, a középiskolások tudnak akár 30–35 percig is kitartóan figyelni (kisebбекnél ez az időtartam csak 20 perc körüli), ezt követően összpontosító képességük lankad, de rövid „lazítás” után ismét helyreáll. Úgy tervezzünk tehát, hogy ne erre a holtidőre jusson a legnehezebb fogalom. Az óra eredményességét sokszor még az is befolyásolja, hogy a nap hányadik órájában, vagy a hét melyik napján van.

Az *összefoglalás* szerepe a kiemelés, a tanultak szintézise, a tematikus látásmód kialakítása, annak tudatosítása, hogy az óra végi csengetés nem lezárás, hanem csupán

rövid megállás a tanítási-tanulási folyamatban. Történhet kérdésekkel, feladatokkal, képességfejlesztő játékokkal, vázlatkészítéssel.

Kezdetben, amíg az időbeosztás terén még nem rendelkezünk elegendő gyakorlattal, előfordulhat, hogy korábban vagy éppen később végzünk (végeznénk) a megvalósítással, mint terveztük. Az előbbi esetben semmiképpen sem fejezhetjük be az órát! A hátralévő időt töltjük ki összefoglalással, vagy legyen olyan maximális tervünk (például időigényesebb szemléltetés), amit ilyen esetben alkalmazhatunk. Ha ellenkezőleg, kifutottunk az időből, egy kellő módon megválasztott fordulattal mielőbb le kell zárunk az órát, nincs jogunk a diákok szünetét saját ügyetlenségünk miatt megkurtítani!

Az óratervezet *formátuma* nem kötött, ajánlatos azonban, hogy áttekinthető és a későbbiekben bővíthető legyen. Egy lehetséges változat az *3.1. táblázatban* tanulmányozható. Ez a minta a 2.8. fejezetben szereplő tanmenet 27. órájához készült. Az „idő” rovat az adott egység *befejezéséig* eltelt percekkel jelöli.

1.1. táblázat: Óratervezet minta

<i>Az óra menete</i>	<i>Tevékenység, módszer</i>	<i>Szemléltetés, eszközök</i>	<i>Idő</i>
<b>I. Szervezés, adminisztráció</b>			2'
<b>II. Tanulói kérdések megbeszélése</b>			4'
<b>II. Ellenőrzés</b> <b>a) Tanári bevezető kérdések:</b> - Hány üregű az ember szíve? - Mely üregekben halad oxigéndús vér? - Miért vastagabb a bal kamra fala, mint a jobb kamráé? - Honnan indul ki a tüdőartéria és milyen vér halad benne? <b>b) Egyéni felelő (1 fő):</b> Először egy szív-makett részeit (erek, üregek, billentyűk) kell kikérdeznie az osztály tagjaitól és értékelni az elhangzó válaszokat. Ezt követően önálló előadásban kell kifejeznie	Ellenőrzés az <i>egész</i> <i>osztályban</i> <i>(nem jegyre)</i>  Egyéni felelés <i>(érdemjegyre)</i>	szív-makett	6'





<b>V. Összefoglalás, feladatkijelölés</b> Mi lehet az oka, hogy 0-s vért kértek a filmben a sürgősségi esethez? Otthoni feladat: az Rh-vércsoportrendszer önálló megértése a tankönyv alapján	<i>Kérdés-felelet</i>		45'
---	-----------------------	--	-----

## 1.2. Órajellegek, óratípusok

A tanórák tipizálása szakmódszertani szempontból hagyományosan az órán domináns szerepet betöltő didaktikai feladat alapján történik. Így – még az 1950-es években rögzült terminológia szerint – beszélhetünk új ismereteket feldolgozó, gyakorló, ismétlő-rendszerező és ellenőrző órákról. Az oktatásban újabb irányzatai (NAGY, 1986) azonban már mesterkéltnek tekintik, és ezért vitatják a didaktikai feladatok ily mérvű előtérbe helyezését az óra tervezése során, ezért óratípusok helyett a pedagógiai szemléletű *óramodell* fogalmát vezetik be. Az óramodellekben nem a didaktikai feladatok szerepelnek hangsúlyos elemként, hanem például hogy miként nyerhetjük el és tarthatjuk fenn a tanulók figyelmét, milyen módszerekkel és eszközökkel segíthetjük leghatékonyabban a megértést stb. A szemléletváltás fő indoka, hogy mindezek – és velük az óra eredményessége – nem attól függenek elsősorban, hogy éppen magyarázunk, ismétlünk, vagy gyakorlunk-e, hanem sokkal inkább az adott osztály és benne az egyes tanulók sajátosságaitól. Tehát a tanóra tervezésekor nem a didaktikai cél kitűzése a leglényegesebb feladat, hanem a megfelelő eszközrendszer megválasztása a körülmények függvényében.

Ma azonban, a pedagógiai pluralizmus körülményei között, amikor különböző pedagógiai irányzatok tanulással kapcsolatos eltérő nézetei élnek elfogadottan egymás mellett, már óramodellek adása sem igazán lehetséges, és nem is indokolt (M. NÁDASI, 2003). Ezért, megjegyezve, hogy a jelzett didaktikai feladatoknak a megismerési folyamatban betöltött szerepe a megértéssel, az elsajátítással, az alkotóképességgel kapcsolatos tanári attitűdöktől, a tanulócsoporthoz sajátosságaitól, valamint a tanulók előzetes ismereteitől függően valóban változhat, a tanórák típusait továbbra is a hagyományos, didaktikai megközelítésben ismertetjük.

### **1.2.1. Új ismereteket feldolgozó órák**

#### *1.2.1.1. Bevezető, témanyitó óra*

A tanulás-tanítás folyamatának eredményességéhez mindenekelőtt *meg kell ismerni a tanulókat*. A gyerekcsoportok összetétele, előzetes tudása azonos korosztályon belül is rendkívül eltérő lehet. Az általános pedagógiai-didaktikai elvek megtartása mellett ezt is figyelembe kell venni a konkrét módszerek megválasztásakor.

Egy új osztályban az első néhány **bevezető óra** az ismerkedésé. Felmérjük a gyerekek képességeit, pszichológiai tulajdonságait, neveltségüket, viselkedésüket. A fokozatosság elve alapján alakítjuk mindezeket, elvárásainknak megfelelően. Felmérjük tudásszintjüket: mire emlékeznek az előző évek anyagából, mennyire kreatívak, tudják-e alkalmazni ismereteiket. Jellemző-e, és mennyire a gondolkodási és magatartási fegyelem.

Zárt tanítási rendszer esetén kizárólag a tanár határozza meg a munka kereteit, fogalmazza meg elvárásait, míg nyílt oktatásban a tanulók bevonásával történik mindez. Mindkét esetben fontos, hogy a pedagógus a kimunkált szabályok betartatásában legyen következetes. Ez nem csak oktatási, hanem elsősorban nevelési feladat, amely egyrészt biztosítéka lehet a több évig tartó sikeres munkának, valamint meghatározza a tanórák munkahangulatát, az optimális tanár-diák kapcsolatot, segít biztosítani az adekvát pedagógiai környezetet.

Egy új témakör megkezdésekor is indokolt lehet a téma felvezetéseként **témanyitó órát** tartani. Célja kettős: egyrészt a lezárt fejezetekkel, az előzetes ismeretekkel való kapcsolat megteremtése, másrészt motiváció az elkövetkezőkhöz. létjogosultsága különösen megalapozott a biológiaoktatásban, ahol – más tantárgyakra kevésbé jellemző módon – az egyes témakörök mind tartalmukban, mind a feldolgozásukhoz igényelt tanulói készségek és képességek terén jelentősen eltérhetnek egymástól (gondoljunk például az ökológia és a genetika fejezeteire!).

A témanyitó óra tartalmi szerkezete – az evolúció témakörét például véve – sokféle lehet:

- (a) rövid történeti áttekintés az adott fejezet kutatásáról, így például az evolúciós gondolat születése és kibontakozása;
- (b) kapcsolatteremtés más természettudományokkal, esetleg társadalomtudományokkal – az evolúció általános értelmezése;

(c) a kutatás módszerei, például geológiai kormeghatározások;

(d) az eddig tanultakból azoknak a fogalmaknak a kigyűjtése, melyek szükségesek a továbblépéshez, pl. populáció, szaporodóképesség, egyedi változatosság okai, környezeti tényezők rövid és hosszú távú változásai.

Az alkalmazott módszerek és eszközök is igen változatosak lehetnek. Függenek az iskola felszereltségétől, a tanulók aktivitásától, a rendelkezésre álló időtől. Amennyiben ez utóbbi szűkre szabott, és nincs rá mód, hogy egy teljes órát szánjunk a bevezetésre, az első új ismereteket feldolgozó órából kerítsünk rá időt.

A témányitó óra alkalmas lehet a tanulók előzetes tudásának felmérésére is. A biológia egyes témaköreinek tanításakor (így például a sejtbiológiában és az ember szervezetének tárgyalása során) különösen sok zavart okozhatnak a diákok előzetes tudásanyagában meglévő hibás konstrukciók. Ezek feltárása és korrigálása nélkül a tanítás-tanulás eredményessége jelentősen csökkenhet.

#### *1.2.1.2. Új ismereteket feldolgozó „homogén” óra*

A témányitó órán is történhet új ismeretek átadása, de léteznek olyan – szűkebb értelemben vett – új ismereteket feldolgozó órák is, amelyekben a rendelkezésre álló idő teljes egésze valamilyen új tananyagrészt feldolgozásával telik, ismétlés, gyakorlás vagy ellenőrzés nincs, vagy csak néhány percre szorítkozik.

Nem helyes, ha a tanmenetben nagy számban tervezzük ilyen órákat, hiszen ez egyhangúvá és hiányossá teszi munkánkat, még akkor is, ha az új ismeretek átadása során változatos tevékenységformákat alkalmazunk. Csak abban az esetben igazán indokolt effajta, kizárólag új tananyag feldolgozására szorítkozó órát tartani, ha időzavarba kerültünk, és már nem látunk más lehetőséget a tantervi követelmények megvalósítására (mert például nem tartanánk helyesnek, hogy az adott ismeretanyagot tanári segítség nélkül sajátítsák el tanulóink).

Az új ismereteket feldolgozó órákon a tanár több logikai lépést alkalmazva, analitikus, elemző módszerrel, a részleteket szintetizálva adja át a diákoknak az új ismereteket, illetve nyújt segítséget, hogy azokat önálló munkával megszerezhessék. Az ilyen típusú órákon különösen fontos, hogy kerüljük a kizárólag a tanár prelegálásán alapuló módszereket!

Nem szorul hosszas magyarázatra, hogy az új ismereteket feldolgozó órákon nagy gondot kell fordítani a tanulók figyelmének állandó ébren tartására. A figyelem elterelődésének lehetnek külső és belső okai. Belső oknak tekinthető, ha a tanuló azért nem figyel tovább, mert valamely alapozó fogalom nem ismerése miatt „elveszti a fonalat”, és ezzel a további érdeklődést. Mindezt megelőzhetjük azzal, ha a szükséges előismereteket az óra elején felelevenítjük, vagy még az előző órán ismétlésként feladjuk. A másik belső ok az lehet, ha a diák számára fölösleges ismeretnek tűnik mindaz, amivel foglalkozunk. E probléma megoldására alkalmas eszköz a motiváció.

A külső okok között szerepelhetnek a tanár személyétől független események, az osztályközösségben lezajló illetve a külvilágból beszűrődő történések. Ezeket röviden és határozottan, túlreagálás nélkül kell kezelni; mindez pedagógiai kérdés. Módszertani szempontból érdekesebbek a tanár hibáiból eredő külső okok. Ilyen lehet például a monoton óravezetés, a túlságosan gyors vagy éppen túl lassú tempó, a nem kellően felépített, nehezen követhető gondolatmenet.

Az egyhangúságot már azzal is jelentősen csökkenthetjük, ha mi is írunk, vázlatot készítünk a táblára (és nem csupán szóban magyarázunk, esetleg vetítünk), de természetesen – különösen a biológia oktatása során igaz ez – számtalan egyéb szemléltető eszköz és élő anyag bemutatása is segítségül hívható. A szervezeti formák (frontális, egyéni, csoportos) vegyes alkalmazása szintén ellene hat a folyamatnak. Sok múlik még kommunikációnk jellegén, például hogy hogyan élünk a humor eszközével, mennyire vagyunk oldottak, vagy hogy hogy fáradtságunk ellenére tudunk-e még szuggesztívek maradni.

A nem megfelelő haladási sebességgel, vagy a nem érthető gondolatmenettel kapcsolatos nehézségeket pedig úgy előzhetjük meg, ha már az első órákon hozzászoktatjuk tanulóinkat, hogy ilyen esetekben a rákérdés, közbeszólás nem csak megengedett, hanem kifejezetten elvárt viselkedés.

A biológia tanítása során – a tantárgy jellegéből adódóan – sajátos szempont a feldolgozandó új tananyag mélységének és benne a lexikális ismeretek arányának helyes megválasztása is. Segítségünkre lehet ebben, hogy a biológia talán a legkomplexebb természettudomány. Integrálja a fizikában, kémiában, földrajzban tanult törvényszerűségeket. A biológiai folyamatok értelmezéséhez ezekre szükségünk van, hogy valós képet alakítsunk ki. A struktúra-funkció, a környezet-működés, a stabilitás-

változás ellentéte és egysége az *élet*. Az ismeretek kialakításában ennek megláttatására kell törekednünk. Ezek birtokában a gyerekek képesek lesznek a konkrétból általánosítani, egy tapasztalt jelenséget értelmezni, a természet egységére következtetni, másrészt önmaguk életvitelét formálni, a természeti környezet iránti felelősségüket tudatosítani. Ha ezt elfogadjuk, nem a részletek lexikális sokaságát építjük be az óravázlatunkba.

A biológiában azonban az általános törvények alól szinte mindig vannak kivételek. Ezért az egyre növekvő adathalmaz helyett helyesebb a logikai képességek fejlesztése, terhelése. Ezt pedig úgy érzük el, hogy a mértekre keressük a választ, feltárjuk az okokat, összefüggéseket, következtetünk, megtanítjuk az azonosságok, különbségek, az általános és egyedi felismerését. Megláttatjuk, hogy a biológiai egyensúly a sejttől az ökoszisztémáig fontos az optimális működéshez, de igen könnyen felborul, és ennek az egyed és az élővilág szempontjából is sokszor helyrehozhatatlan következményei vannak.

#### *1.2.1.3. Új ismereteket feldolgozó „vegyes” óra*

A leggyakrabban alkalmazott órátípus, amelynek során ellenőrzés, valamint új ismeret feldolgozása egyaránt történik. Időbeosztására általában az egyharmad-kétharmad arány jellemző (ld. a 2. fejezetben). Előfordulhat, hogy nem ellenőrzés, hanem gyakorlás, vagy ismétlés-rendszerezés kerül az új anyag feldolgozása mellé. Ez esetben sokkal nehezebb általános megállapítást tenni az időarányok tekintetében.

Mind az ellenőrzést („számonkérést”), mind az új ismeretek feldolgozását igen különböző módszerekkel végezhetjük. (Mivel a számonkérés kifejezés egy kissé riasztó, érdemesebb tudásfelmérésnek, ellenőrzésnek nevezni, hiszen arra vagyunk kíváncsiak, mit sikerült a tanulónak elsajátítania.)

Az órának ezt a részét is úgy kell szervezni, hogy az ne csak a tanár és felelő párbeszéde legyen. Ennek egyik gyakran alkalmazott módszere az ún. *frontális felelés*. Ebben az esetben kisebb kérdésekre bontjuk a megtanult anyagot, és részben a jelentkező, részben az általunk tervezett tanulóktól várjuk a választ. Ilyenkor az a célunk, hogy sok diáknak adjunk lehetőséget tudása, gondolkodóképessége bizonyítására. Érdemjegyet azok kapnak, akiket tervezetten sokat mozgatunk.

Más lehetőség az ún. *tematikus felelés*. Ilyenkor a diáknak egy komplex, gondolkodtató kérdésre kell összefüggő választ adnia. Ebben az esetben értékeljük a téma kifejtésének felépítettségét, összefogottságát is. Adhatunk felkészülési időt is. A többi tanulót ugyancsak bevonhatjuk a munkába. Kérdéseket tehetnek fel a felelőnek, és az adott választ a kérdezőnek kell értékelnie, vagy kiegészítenie. A kérdezőre eleinte nem szívesen vállalkoznak, mert úgy vélik, hogy rontják vele a felelő érdemjegyet, de ha tudatosítjuk, hogy ez nem befolyásolja az osztályzatot, felbátorodnak.

A tanuló teljesítményét mindig értékeljük. Emeljük ki, hogy mi volt benne a jó, melyek a hiányosságai, hibái, és az értékelés eredményeként adjuk az érdemjegyet. Fontos célunk legyen, hogy a gyerekekben megerősítsük a pozitívumokat, segítsük őket hiányosságaik javításában, helyes önértékelésük kialakításában.

Az ellenőrzés gyakori módja a röpdolgozat. Ezt általában nem szoktuk előre bejelenteni. Lehet olyan rendszert kialakítani, hogy minden órán írnak – egy rövid fogalom-meghatározás, grafikon vagy táblázat elemzés, rajz számonkérése lehet a téma. Ez rendszeres tanulásra serkent és biztosítja az órai munka intenzitását is. Mivel így a gyerekeknek sok érdemjegyük van, reálisabban alakul ki a félévi-tanév végi osztályzatuk is.

Akár szóban, akár írásban ellenőrizzük az ismereteket, olyan kérdéssel, feladattal tegyük, amely nemcsak a verbális tudásról informál, hanem a gondolkodást, kreativitást is méri. Célunk az alkotó, alkalmazóképes tudás megszerzése, amely később önálló munkával fejleszthető.

Tudásfelmérés nem csak az óra elejére tervezhető. Jól hasznosítható óra közben is, ha az új ismeret megszerzése ezt indokolja, vagy az óra végén, mintegy az új és a régi kapcsolására.

Az új anyagot feldolgozó rész tervezésekor a „mit” és a „hogyan” összhangját kell biztosítani. A *mit* a tartalmat, a *hogyan* a módszereket és a hozzá szükséges eszközöket jelenti.

A tartalom meghatározásáról már szó esett, részben a lehetséges módszerekről is. Utóbbiakról külön fejezet is foglalkozik, itt csak néhány fontosabbat emelünk ki:

*Önálló tanulói munka*: lehet szövegelemzés, -értelmezés, kísérlet, adatok kigyűjtése, táblázatba, grafikonba rendezése. Ügyeljünk arra, hogy megfigyelési szempontokat adjunk a tanulóknak!

*Tanári irányítású közös munka:* A feldolgozandó anyag kisebb egységeinek módszere lehet: tanári közlés, bemutató kísérlet, dia, film, videó, vagy egyéb vetítés. Ennek vázlatba foglalása önálló tanulói tevékenység.

*Tanulókísérlet,* amelynek célja lehet:

- (a) elméleti ismeret igazolása;
- (b) törvényszerűségek felismerése a kísérlet alapján;
- (c) megfigyelés és magyarázata.

Tanulókísérlethez készítsünk a munka menetét, a megfigyelési szempontokat rögzítő munkalapot. Kérjük a megfigyelés pontos leírását és a magyarázatot is. Tanulókísérlet történhet önálló óra keretében is.

Fontos, hogy a fentebb ismertetett módszereket változatosan alkalmazzuk, és figyelmet fordítsunk az elhangzottak rögzítésére is. A tanári közlést követheti a táblavázlat – ez egyúttal ismétlése is az elhangzottaknak. Hasznos, ha a vázlat együtt készül a magyarázattal, közös munkával, mert így folyamatosan munkáltatjuk a tanulókat, ébren tartjuk figyelmüket. Az óra végére kialakul az egységes kép az elvégzett anyagról. A magyarázathoz alkalmazhatunk fóliát, számítógépes prezentációt. Ilyenkor célszerű egy kis időt hagyni a füzetben való rögzítéshez. Használhatjuk és elemezhetjük a tankönyvi ábrákat is. Ha tanári kísérlettel segítjük a megismerést, tervezhetjük úgy, hogy a kísérlet alapján alakítjuk ki a törvényszerűséget (induktív módszer), de fordítva is eredményes – ha a kísérlet bizonyítja azt (dedukció). A tanári közlést oldhatja a tanulók kiselőadása, beszámolója. Végül izgalmas órát tervezhetünk algoritmusok alkalmazásával.

Hogy a sok lehetőség közül melyiket válasszuk, lényegében az óra anyaga határozza meg – és az eredményesség fogja igazolni, hogy adekvát módon döntöttünk-e.

### **1.2.2. Gyakorló-alkalmazó óra**

Az oktatási folyamatban ideális esetben nem válik szét élesen az ismeretszerzés és az alkalmazás, hanem természetes egységet alkot. A iskolai tevékenységek tanórákon alapuló rendszerében azonban előfordul, hogy külön órát kell szentelnünk a korábban tanult ismeretek alkalmazásához, elmélyítéséhez.

A biológia oktatása során ilyen anyagrész lehet a genetika, hiszen ahhoz, hogy az absztrakt genetikai törvényszerűségekből kiindulva eljuthassunk a konkrét ismeretek



szintjére, feladatok megoldása szükségeltetik. A biokémiai, élettani, ökológiai számítási feladatok alkalmazása hasonló deduktív menetet feltételez. De emellett természetesen minden anyagrésznel szükség van gyakorlásra, feladatmegoldásra a témazáró dolgozatokra történő felkészüléshez is. Kisebбекnél (általános iskolában) ajánlatos erre egy teljes tanórát tervezni, nagyobbaknál – több önálló munkát feltételezve – egy-egy órarászlet is elegendő lehet. A középiskolában az érettségien előforduló feladattípusok gyakorlására is figyelmet kell szentelnünk.

A gyakorló óra lehet egyben gyakorlati (tanulókísérleti) óra is, amennyiben az elméletben már tanultak megfigyeltetése a célunk. (Természetesen az is járható út, ha előbb kísérletezünk és megfigyelünk, s így jutunk az el az elméleti megállapításokhoz, de ez az induktív ismeretszerzési mód értelem szerint nem a gyakorló, hanem az új ismereteket feldolgozó órákon alkalmazható inkább.) A tanulókísérleti órák előnye, hogy nemcsak értelmi, hanem szenzoros és manuális készségeket is fejlesztenek. Jelentőségük miatt külön fejezetben foglalkozunk velük.

Helyes, ha a gyakorló órán – a szükséges alapismeretek felidézése, ismétlése után – először közösen oldunk meg néhány mintafeladatot, és az önálló munka csak ezt követően kezdődik. Az önálló feladatmegoldás történhet csoportosan; ilyenkor 2-3 diák old meg egy problémát. Ennek előnye, hogy segíthetik egymást, ami csökkenti a szorongást, ezáltal önbizalom-erősítő hatású.

Szükség van azonban egyéni feladatmegoldásra is. Ha a tanulócsoport tagjai hasonló képességűek, akkor mindenki ugyanazt a feladatsort kaphatja, ám a feladatokat ne egyszerre, hanem külön-külön adjuk a tanulóknak, de egy időben foglalkozzanak velük. Ügyeljünk arra, hogy a példásor fokozatosan nehezedjen. A megoldásokat közösen beszéljük meg.

Jelentősen eltérő képességű diákok esetén differenciálnunk kell, ami jelentheti eltérő, esetleg személyre szabott feladatsorok alkalmazását, de megoldható úgy is, hogy mindenki azonos feladatsort kap, viszont nem mindenkinek kell belőle mindent megoldani.

Az önálló munka során körbejárva figyeljük a haladást, és segítünk az elakadóknak. Ha azt észleljük, hogy többeknek is ugyanazon ponton vannak nehézségeik, a táblánál közös segítséget nyújthatunk. Ha mindenki elkészült, együtt értékeljük a munkát. Hosszabb feladatsorok esetén részértékelést is beiktathatunk bizonyos számú példa megoldása után.

### **1.2.3. Ismétlő-rendszerező (összefoglaló) óra**

Egy-egy tematikus egység lezárásakor összefoglaló órát tartunk. Az összefoglaló óra célja, hogy egységbe kovácsolja, de egyben új megvilágításba is helyezze mindazt, amit a tanulók több órán át részleteiben hallottak. Pontosán ezért soha ne abból álljon ez az óra, hogy ugyanolyan sorrendben, csak éppen gyorsabb tempóban „végigrohanunk” a korábbi tanórák anyagán. Ehelyett adjunk alkalmat integrálásra, szemléletalakításra, a lényeges összefüggések kiemelésére, az alkalmazási készség fejlesztésére, az elmélet és gyakorlat kapcsolatának kialakítására. Helyes, ha a korábbi anyagrészekkel való érintkezési pontokra is rá tudunk mutatni.

Módszere lehet egy konkrét példa elemzése, táblázatkészítés, feladatlap szerkesztése, összefoglaló folyamatábra megalkotása. Lezárhatjuk az anyagrészt megfelelően előkészített, megfigyelési szempontokkal kísért, közösen elemzett videó- vagy filmvetítéssel, de tág tere nyílik ezeken a tanórákon a különféle, nem frontális óraszervezési módoknak, projekteknek is.

Az összefoglaló óra akkor eredményes, ha az összefoglalt ismeretanyaggal kapcsolatos fogalmak tisztán és egyértelműen rögzülnek.

### **1.2.4. Ellenőrző, értékelő óra**

Az *ellenőrző óra* tartalmilag általában témazáró dolgozat megírását jelenti. Szóbeli felettétést ne végezzünk az egész óra időtartamában, mert ezzel indokolatlan stressznek tesszük ki a tanulókat, és az idővel sem gazdálkodunk helyesen. Általános iskolás korosztálynál a témazáró dolgozat se legyen egész órás, elegendő egy 30 perces feladatsor.

A témazáró feladatlapot úgy kell megszerkeszteni, hogy a kevésbé felkészült, vagy „gyengébb képességű” tanulók is tudjanak vele dolgozni, és a kiszabott időtartam alatt be is tudják fejezni. Természetesen nehezebb feladatokat is tartalmazzon, hogy megfelelően differenciálni tudjuk a jegyeket, és a „jobb tanulók” se „unatkozzanak”. Helyes, ha ahhoz szoktatjuk a tanulóinkat, hogy csak a rendelkezésre álló idővel gazdálkodhatnak, hiszen majdan a vizsgaszituációkban sem kérhetnek „hosszabbítást”. Ezért a tanár komoly felelőssége, hogy olyan feladatsort állítson össze, amely a kicsöngetésig rendelkezésre álló időtartam alatt bizonyosan megoldható.

Ami a témazáró feladattípusait illeti, zárt (pl. tesztjellegű) és nyílt (pl. esszékérdés) is ajánlott, egyrészt azért, mert vannak tanulók, akik tesztmegoldásban gyengébbek és fordítva, másrészt pedig azért, mert a biológia érettségi írásbeli részén mindkét feladattípus előfordul. Jó, ha a biológia témazárókból nem maradnak ki a struktúra és a funkció egységét szemléltető ábrás feladatok sem. Mindezekről bővebben szólnunk az értékeléssel foglalkozó fejezetben.

Az osztályterem lehetőségeinek függvényében általában két, de lehet, hogy három feladatlap-variációt is készítenünk kell. Tovább nőhet ez a szám, ha párhuzamos osztályokban tanítunk, de arra is gondoljunk, hogy az esetleges hiányzók számára is újabb változatot szükséges összeállítani.

A feladatlapok kiosztásánál ügyeljünk arra, hogy mindenki időben megkapja azokat. Legkésőbb ekkor közölnünk kell a megoldásra rendelkezésre álló időt is.

A dolgozat íratása alatt folyamatosan, helyünket gyakran változtatva ellenőrizzük a körülményeket, és meg nem engedett segédeszköz használata, valamint együttműködés esetén határozottan alkalmazzuk az előre megbeszélt szankciókat. Alapszabály azonban, hogy magatartási vétséget nem törvényes és pedagógiai szempontból sem helyes tantárgyi jeggyel büntetni. Nem indokolt az sem, ha megtiltjuk a tanulóknak, hogy munka közben technikai jellegű, vagy értelmezési kérdéseket tegyenek fel; ilyenkor figyelemmegosztó képességünkre kell hagyatkoznunk. Ugyanígy különös odafigyelésre van szükség a feladatlapok beszédésekor is.

A dolgozat értékelésének rendjét állandó jelleggel alakítsuk ki, és azt következetesen tartsuk is be. Hasznos lehet, ha a témazáró feladatainak megoldásait, az elkövetett hibákat, és azok tanulságait külön *értékelő órán* beszéljük meg. Ha nincs rá ennyi időnk, legalább egy órarészletet fordítsunk erre a célra, semmiképp nem elég önmagában a jegyek ismertetése! Minden tanuló számára világosnak kell lennie, hogy a dolgozatában hol követt el hibákat, és azok milyen súlyúak voltak. Ennek érdekében akkor járunk el helyesen, ha a témazárókhöz részletesen kidolgozott megoldókulcsot és pontozási útmutatót is készítünk.

### **1.3. Szervezeti formák**

Az oktatás megszervezésének egymástól jól elkülöníthető változatait mind a nemzetközi, mind a hazai didaktikai szakirodalom többféle elnevezéssel illeti. Míg

külföldön szociális formákról (német nyelvterületen: Sozialform) illetve módszerekről beszélnek, addig itthon a szervezeti formák, szervezési módok vagy a munkaformák megnevezés használatos (M. NÁDASI, 2001). Könyvünkben a frontális, csoportos, páros illetve egyéni tanítási-tanulási munkamódokat szervezeti formáknak tekintjük, megjegyezve, hogy természetesen a pedagógus tevékenysége felől nézve ezek inkább szervezési módok, míg a tanulók oldaláról tekintve munkaformák.

### **1.3.1. A frontális osztálymunka**

#### **1.3.1.1. A frontális munka fogalma és története**

A frontális munka – hagyományos értelmezés szerint – az a szervezési mód, amelynek során valamennyi tanuló ugyanazt a tevékenységet végzi, ugyanolyan ütemben, ugyanolyan követelmények alapján, a tanár direkt irányítása alatt. A lényeg a tevékenységek párhuzamosságán és egységességén van, ezért régebben az „együttes tanítás” elnevezést is használták erre a munkaformára.

Története a XVIII. század végére, a porosz tanításegységesítő törekvések időszakára nyúlik vissza. Ezt követően gyorsan elterjedt, és a közoktatásban szinte egyeduralmódóvá vált. Ennek nyomán alakult ki a jól ismert osztálytermi elrendezés, amelyben a párhuzamos padosorokba ültetett tanulók az elől (gyakran katedrán) „szereplő” tanárra tekintenek. Társaikat nem látják, mert – legálisan – nem is lehet dolguk egymással.

Annak ellenére, hogy a különféle pedagógiai irányzatok részéről több támadás érte, és a változó társadalmi viszonyokhoz alkalmazkodva maga is átalakult, a frontális módszer mind a mai napig – a biológiát tanítók körében is – az oktatásszervezés domináns módja maradt. Ez nemcsak arra vezethető vissza, hogy kiválóan leképezi és kiszolgálja a mélyen meggyökeresedett szemléletet, amelyben a tanár a tudás forrása, a diák pedig a közvetített ismeretek engedelmes befogadója, hanem bizonyos gyakorlatias szempontok is szerepet játszottak a fennmaradásában. A tömegoktatás keretei között a nagy osztálylétszámok, a tantárgy csekély és ráadásul egyre csökkenő heti időkerete, emellett a pedagógusok magas kötelező óraszámja szinte törvényszerűen az olcsó és időtakarékos frontális megoldások felé terelték a módszertani gyakorlatot.

### 1.3.1.2. A frontális munka típusai és alkalmazási lehetőségei a biológiaoktatásban

Noha a frontális szervezés hagyományosan a tanári tevékenység központi szerepét feltételezi, ma már nem jelenti, és nem is jelentheti a pedagógus egyoldalú kommunikációját. Egyre elterjedtebbek a frontális módszerek azon válfajai is (például a szituációs játékok), amelyekben a hagyományos értelmezés keretében megadott jellemzők közül már csak a feldolgozott tananyag és a rendelkezésre álló időtartam maradtak azonosak; a tanulók tevékenységei és azok ütemezése differenciáltak. Ezekben a változatokban természetessé válik a kölcsönösség, a közös gondolkodás, sőt a vita is – a tanárral, társakkal egyaránt.

Érthető, hogy a hagyományos frontális módszerek kritikáját az egyének különbözőségét hangsúlyozó reformpedagógiai irányzatok már igen korán megfogalmazták, elvetve az „együttes tanítás” egységesítő szemléletét. Napjaink konstruktivista pedagógiája pedig általában azért nem tartja hatékonynak a frontális eljárásokat, mert eltérő előzetes tudással rendelkező tanulók esetén az egységes módszerek nemhogy csökkentik, hanem inkább tovább növelhetik a meglévő különbségeket.

Mégsem jelenthető ki, hogy a frontális munka alkalmazása módszertani hiba lenne, még az olyan experimentális tantárgyak esetén sem, mint a biológia. Sőt, bizonyos témakörök tanításakor, meghatározott didaktikai célok megvalósításához adekvát, szinte mással nem is helyettesíthető módszer lehet a frontális szervezés, ahogyan erre számos példát látunk majd. Helytelenül járunk el azonban, ha huzamos ideig, kizárólagos módon alkalmazzuk ezt a szervezeti formákat, vagy ha egyhangúan, csupán néhány közkeletű típusukra szorítkozunk (egyik órán előadunk, a másikon magyarázunk, aztán újra előadás következik és így tovább).

Ezeket a hibákat megelőzendő, tekintsük át a frontális módszerek típusait a hagyományosabb formák felől a nyíltabbak (kommunikatívabbak) felé haladva, részletezve alkalmazásuk szakmódszertani vonatkozásait is!

*Előadás, magyarázat, kiselőadás, fórum*

Az *előadás* és *magyarázat* a pedagógus munka legrégebben alkalmazott és széles körben elterjedt módszerei. Mindkettő során az előadó ismeretközlése az uralkodó elem;

ha a tanulók szóban is bekapcsolódnak a gondolatmenet kifejtésébe, a módszer neve megbeszélés (lásd a következő alfejezetben). Az előadás során a tények ismertetésén van a hangsúly, ezzel szemben a magyarázat elsősorban a szabályszerűségek, összefüggések megértetésére irányul. A két módszer között azonban nincs éles határ, hiszen előadás alkalmával is gyakran alkalmazunk magyarázó-elemző részeket, és a magyarázatokat is gazdagíthatjuk leíró elemekkel.

Az előadás és a magyarázat esetén is alapkövetelmény a jól felépített szerkezet, az életkori sajátosságok figyelembe vételével megválasztott stílus és haladási ütem. Törekedjünk arra, hogy a nagy figyelmet igénylő részek közé könnyedebb egységek is iktatódjanak, és mindig különüljenek el mondandónkban a lényeges és a kevésbé fontos elemek. Lehetőleg minden általános ismeretre hozzunk példát, esetleg ellenpéldát is. Nem elegendő például, ha megelégszünk az ozmózis legtöbb tankönyvben szereplő „celofánszakos” esetének ismertetésével. Számtalan jelenség hozható példaként a mindennapi életből is, a sózott zöldségek viselkedésétől a tejcukor-érzékenységen alapuló hasmenésen át a vesecsatornácskák működéséig.

Kerüljük az egyszerű tényközlést: már néhány jól megválasztott „költői kérdés”, problémafelvetés is hozzájárulhat ahhoz, hogy a tanulók figyelme ne kalandozzék el, és maguk is keressék a megoldást. Nem törvényszerű a gyakran alkalmazott vád, amely szerint az előadás és a magyarázat eleve passzivitásra kárhózná a hallgatóságot, hiszen a tanári ismeretközlés befogadása, feldolgozása, a meglévő tudással történő összevetése már önmagában is igen intenzív gondolati tevékenységet feltételez (BEKE, 1988)! A humor oldó hatásának segítségével, az élményszerű, szubjektív hangvétellel, valamint a minél többféle és minél változatosabb szemléltetési módokkal tovább mérsékelhető a prelegáló módszerek egyhangúsága.

Nagy jelentősége van annak, hogy megfelelő helyen, és a megfelelő időtartamban alkalmazzuk az előadás és magyarázat módszerét: a biológia oktatása során elsősorban akkor indokolt a használatuk, ha önálló tanulással nehezen elsajátítható, absztrakciókat igénylő, illetve paradigmaváltással járó témaköröket tanítunk, mint például a biokémia és a sejtbológia egyes fejezetei, az immunológia, az idegrendszer, a genetika elméleti részei, a populációgenetika és az evolúciós mechanizmusok. Kevésbé indokoltak a frontális szervezési módok a nem túlságosan elvont, szemléletileg lényegesen új szempontokat nem igénylő anyagrészeknél, mint amilyen a rendszertan legnagyobb

része, a szövetten, a biomok témaköre, és az etológia bizonyos fejezetei. A gyakorló-alkalmazó és az ismétlő-rendszerző órákon is helyesebb, ha inkább nem frontális módszereket választunk.

*Kiselőadás* esetén az előadó, és ezáltal a frontális tevékenység irányítója az osztály valamely, esetleg néhány tanulója. Ennek a tevékenységformának az alkalmazása esetén különösen nagy a pedagógus felelőssége az előadó munkájának irányítása, segítése terén. Az ezzel kapcsolatos módszertani eljárásokról a szakkönyvek használatával foglalkozó fejezetben szólunk részletesebben.

A *fórum* a közéletben is gyakran alkalmazott, és az iskolai munka során is jól hasznosítható, szemléletformáló és egyben motiváló eljárás. Általában egy meghívott vendég, szakértő előadásához, élménybeszámolójához kapcsolódik. Lényege, hogy az adott témában járatos vendéghez kérdések intézhetők általában, vagy valamilyen konkrét probléma megválaszolása érdekében. Biológiaórákon leginkább akkor érdemes fórumot szervezni, ha összetett, társadalmi vonatkozású kérdésekhez kapcsolódó, de biológiai ismereteket is érintő téma kerül napirendre.

A lehetséges meghívottak köre igen széles: az igazságügyi orvostan DNS laborjában dolgozó szakértőtől kezdve, a drogtól megszabadult volt szenvedélybetegten át a környezetvédő aktivistáig sok jó ötlet elképzelhető. Mindenképpen kockázatot vállalunk azonban, ha személyesen nem ismerjük a vendéget, hiszen a felnőtt előadó instruálására csak korlátozottak a lehetőségeink.

A rendezvény sikere azonban nemcsak a meghívott előadón, hanem legalább annyira a kérdező közönségen, illetve a fórumot vezető személyén is múlik. Az is fontos tehát, hogy a gyerekek felkészüljenek a kérdésésre, ne legyenek teljesen tájékozatlanok a fórum témájával kapcsolatban.

Az előadás és a magyarázat eredményességének, alkalmazhatóságának legfőbb korlátja – amint azt a konstruktivista alapokon nyugvó tantárgypedagógiák is megállapítják (WAGNER, 2002) –, hogy bármilyen jól építjük fel előadásunkat, és bármily szabatosan fogalmazva magyarázunk is, az eredmény gyakran mégis az, hogy a gyerekek különbözőképpen építik be tudásrendszerükbe, amit elmondtunk. Szinte mindig lesznek olyanok, akikben nem az elképzelésünknek megfelelő értelmezések születnek. Ha vannak olyan tanulók, akik gyakran esnek ebbe a csoportba, őket végleg

el is veszíthetjük a biológia érdemi megtanulása szempontjából. Számukra nem marad más, mint a tananyag rövidtávra szóló bemagolása, ami természetesen nem teszi lehetővé a tanultak alkalmazását sem. Az évek során, az iskolai hatások elmúltával a soha meg nem értett ismeretek is elhalványulnak, majd végleg eltűnnek. Mindezt elkerülhetjük, ha nyitunk más szervezési módok felé is!

### *Frontális beszélgetés, kérdve kifejtés, megbeszélés, vita*

A *frontális beszélgetést* „osztályfeleltetésnek” is szokták nevezni, ugyanis keretében az osztály tanulói – a pedagógus törekvése szerint lehetőleg minél többen – egymást követő tanári kérdésekre válaszolnak. A módszer elsősorban ellenőrzésre, vagy az új anyagrészek tárgyalásához szükséges alapismeretek felidézésére (a tanár szemszögéből egyúttal az előismeretekkel kapcsolatos tájékozódásra) alkalmas.

A tanultak átismétlésére illetve a legfontosabb ismeretek rögzítése érdekében is használható, de figyelembe kell venni, hogy ezekre a didaktikai feladatokra korlátozottabban alkalmas. Ennek oka elsősorban a módszer során fellépő pszichikai feszültségben rejlik: a felszólított tanuló válaszára a többiek legtöbbször csak felületesen figyelnek, ugyanis megkönnyebbülve, hogy nem ők szerepelnek, lazítanak, vagy már azon gondolkodnak, mi lehet a következő kérdés. A módszer a választ adó tanuló számára is csak akkor lesz hatékony, ha az általa elmondottakat megfelelő módon értékeljük: dicsérünk, vagy adott esetben korrigálunk.

Az említett nehézségeken úgy segíthetünk, ha az ismétlő-rendszerező célú frontális beszélgetést nem az óra elején, önálló elemként, hanem kevésbé teátrálisan, a tanári magyarázat arra alkalmas elemei közé iktatjuk be, egyszersmind enyhítve annak monologikus jellegén is.

Míg a frontális megbeszélésre általában a tanítási órának csupán néhány percét fordítjuk, a *kérdve kifejtés* lényege tanári kérdéseken alapuló frontális óravezetés kiterjesztése a tanóra akár teljes időtartamára, az új ismereteket feldolgozó részekre is. Alkalmazása során úgy halad előre a tanár, hogy az általa feltett kérdésekre érkező helyes válaszok megerősítésével lényegében a gyerekekkel „mondatja” el a tananyagot.

A kérdve kifejtés módszertani megítélése igen vegyes: vannak – elsősorban a humán tantárgyak oktatói között –, akik egyenesen elfogadhatatlannak tartják (KATONASALLAI, 2002), mivel vitatják, hogy az új anyag feldolgozása során a tanulók elégséges



tény- és fogalmi ismeretekkel rendelkeznének a kérdések megválaszolásához. Mások (WAGNER, 2002) viszont konstruktivista alapokon éppen azt emelik ki, hogy talán ez a módszer az egyik legalkalmasabb eljárás ahhoz, hogy elmondassuk a gyermekekkel belső képeiket, segítsünk nekik elméleteik megfogalmazásában.

Úgy véljük, a kérdve kifejtés módszerének helye, szerepe lehet a biológia oktatásában, azonban az alkalmazási szituációt – a lehetséges buktatókra tekintettel – alaposan meg kell fontolni. Az egyik igen fontos szempont, hogy valóban csak a szükséges alapfogalmak megtárgyalását követően érdemes e tanulás-szervezési mód alapján felépíteni az órát, különben a „felfedeztetés” nem sikerül, és végül maga a tanár lesz kénytelen megválaszolni saját kérdéseit.

Például, miután az emberi szív és a vérkörök anatómiáját már megbeszéltük – de csakis ezt követően –, sor kerülhet arra, hogy a működéssel kapcsolatos főbb törvényszerűségeket egy jól megtervezett, egymásra épülő kérdéssor segítségével maguk a tanulók fogalmazzák meg: Merre továbbítja a vért a jobb és a bal kamra? Mi az oka annak, hogy a bal kamra fala vastagabb, mint a jobb kamráé? Miért vékonyabb a pitvarok fala, mint a kamráké? Mivel áll összeköttetésben a vitorlás billentyűk hegye? Miért nem kerül vér a pitvarokba, amikor a kamrák összehúzódnak? Hogyan változik a vénás rendszerben a vérnyomás, ha a jobb oldali vitorlás billentyűk nem jól záródnak? Miért dagad be estére a lába annak, akinél a jobb oldali vitorlás billentyűk nem jól záródnak? és így tovább.

A másik meggondolandó szempont: elsősorban olyan osztályokban, tanulócsoportokban érdemes kísérletezni a módszerrel, amelyek zömmel a tantárgy iránt érdeklődő, és az új ismeretek megfogalmazásától már valóban csak néhány lépésnyire álló tanulókból állnak. Ellenkező esetben a tananyag feldolgozása a tanár és néhány, a biológiához közel álló diák „belügyévé” válhat.

A *megbeszélés* leginkább abban különbözik a kérdve kifejtés módszerétől, hogy kevésbé megtervezett, hiszen ennek a módszernek a keretében nem csak a tanár kérdez, hanem a tanulóknak is lehetnek önálló megnyilvánulásaik, kérdéseik, amelyek előre nem látható utakra terelhetik a gondolatmenetet. Általában nem terjed ki a tanóra teljes időtartamára, hanem más módszerekkel kombinálódik, variálódik. Leggyakrabban tanári ismeretnyújtást követően kerül rá sor, az elhangzottak belső összefüggéseinek feltárása, és az ismeretek rendezése érdekében. Ugyancsak megbeszélést alkalmazunk nem frontális órák, órarészletek (például a csoportmunkák) előkészítése során is. A

szóhasználat utal rá, hogy ezzel a módszerrel történik a házi feladatok és dolgozatok megbeszélése is.

A megbeszélés hasznos eljárás lehet a bevezető, témanyitó órák lebonyolítása során is, hiszen segítségével képet kaphatunk tanulóink előzetes ismereteiről, saját elméleteikről. Tanulságos lehet, ha a hormonális szabályozás bevezető óráján elbeszélgetünk például arról, hogy ki mit gondol, miért metszük a gyümölcsfákat? Az evolúció témanyitó óráján pedig megkérdezhetjük, vajon hogyan lehetséges, hogy az apró ölebek és a bernáthegyi kutyák olyannyira eltérő méretűek? Meg fogunk lepődni, hogy a kapott válaszok alapján milyen különös elképzelések, naiv hitek kerülnek napvilágra!

*Vitáról* akkor beszélünk, ha a megbeszélés, beszélgetés során nem csupán tényfeltárás történik, hanem ellentétes vélemények és érvek ütköztetésére is sor kerül. Vitára nem csak tanár és diák között kerülhet sor, hanem mindez a diákok egymás közötti interakcióiban is megengedett. Jellemzően ilyenkor a pedagógus irányító szerepe sem annyira közvetlen és szoros, sokkal inkább indirekt, moderátori. Feladata elsősorban a vita előkészítése, majd mederben tartása, végül lezárása.

A biológia ismeretanyaga meglehetősen sok lehetséges vitatémát rejt magában. Ezek kiaknázása, oktatásba történő beépítése – akkor is, ha meglehetősen időigényes módszerről van szó – a tanulóknak a több szempontú megközelítési módokhoz történő hozzászoktatása, az árnyaltabb megfogalmazásokra való törekvés kialakítása, az ellentétes vélemények elfogadásának fejlesztése miatt különösen fontos. A 2005-ben bevezetett biológia érettségi vizsgaleírás is felhívja a figyelmet arra, hogy a tételeket úgy kell összeállítani, hogy azok egy része középszinten véleményalkotásra vonatkozzon

A vita módszerének alkalmazásakor fontos, hogy a probléma a diákokat érdekelje, hozzájuk közel álljon. Szinte biztosra vehetjük, hogy a géntechnológia, a klónozás és a biológiai fegyverek kérdése ilyen témák lehetnek, de legtöbb tanuló szívesen bekapcsolódik a visszaváltható és újratölthető palackok környezetvédelmi dilemmájáról vagy a globális felmelegedés ökológiai vonatkozásairól szóló disputába is. Szervezhetünk vitát „tisztán” biológiai problémákról is; különösen alkalmasak lehetnek erre a tudománytörténeti témák. Lamarck és Darwin zsiráfokkal kapcsolatos „vitájának” felelevenítése különösen kisebbeknél biztos sikerre számíthat.

A vita előkészítése során tisztázzuk a legfontosabb alapfogalmakat, hogy azokon mindenki ugyanazt értse, különben elbeszélünk egymás mellett. Nem árt, ha kisebb retorikai bevezetőt is tartunk a vitatkozás szabályairól, fogásairól: ha hozzá szeretnénk szólni, előbb szót kell kérnünk, és csak az beszélhet, aki szót kapott; mindig az érvet, nem pedig az azt képviselő személyt illetjük kritikával stb.

### *Ötletroham, döntésfa, dramatizálás*

Az *ötletroham* (közkeletű angol elnevezéssel: a brain-storming) során a gyerekek ötleteket vetnek fel az adott kérdéssel kapcsolatban, és miközben sorra veszik a lehetséges alternatívákat, és egyre közelebb kerülnek a helyes megoldáshoz, alkalmazás szinten elevenítik fel biológiai ismereteiket.

Kézenfekvő az ötletroham alkalmazása a bonyolultabb biológiai problémák (például az aminosav-kódszótár használatával kapcsolatos feladatok, genetika, populációgenetika példák) megoldásakor, de szinte bármely témakör tanításakor, valamint az egyes témák szintetizálása érdekében is segítségül hívható. Ha például azt a problémát vetjük fel, hogy a lepellevelek bekenésétől eltekintve vajon hogyan állítható elő legegyszerűbben fekete tulipán, tanulóinknak végig kell gondolni, hogy mutáns példány beltenyésztése és genetikai manipulációk alkalmazása mellett a fehér tulipán szárának fekete tintába történő állítása is célravezető lehet.

Az ötletroham szabályait sokféleképpen meg lehet határozni. Leghelyesebben akkor járunk el, ha elfogadtatjuk, hogy először, a „roham” során még nem szabad kritizálni a mások által felvetett ötleteket, és hogy ebben a fázisban a kifogások, ellenérvek keresése helyett a többiek gondolatainak továbbfejlesztése a cél. Az ötletvihar „lecsengése” után jöhet a feldolgozás, amely során ki lehet szűrni a teljesen irreális felvetéseket, átfogalmazásokat lehet javasolni, és végül közös megbeszélés során kialakulhat a megoldáshoz vezető alternatívák rendszere.

A *döntésfa* módszer lényege nem valamely probléma megoldásának keresése, hanem a választott megoldás (döntés) lehetséges következményeinek közös végiggondolása.

A döntésfa módszerével olyan sokrétű ökológiai problémák elemzése oldható meg és tehető szemléletessé, mint az esőerdők kiirtásának következményei, a Balaton vízpótlásából vagy éppen a vízszint csökkenéséből eredő ökológiai jelenségek, vagy például a vadászat esetleges felfüggesztésének sokfelé ágazó hatása egy hazai erdőben.

A döntési folyamat végigkövetését kisebb gyerekek számára még átélhetőbbé tehetjük, ha a lehetséges következményeket ténylegesen egy stilizált fával ábrázoljuk: a törzsére kerül a döntés témája, az ágak pedig a felmerülő kihatásokat szemléltetik.

A *dramatizálás* (szerepjáték, szituációs játék) során érvényesülnek a legkevésbé a frontális szervezési módok ismérvei, hiszen előkészítése során egyéni és csoportos megoldások is érvényre jutnak, és a tanári aktivitás sem dominál. Ugyanakkor a tényleges megvalósítás során a tevékenységek tantárgyi tartalma már ugyanaz, és egységes időkeretben zajlanak.

Szervezése általában komoly előkészületeket, lebonyolítása pedig sok időt igényel, de kárpótlásul olyan eszközökhöz jutunk, amely lényegében egyesíti a megbeszélés, vita és döntéshozatal módszereit, és az azokban rejlő készség- és képességfejlesztési lehetőségeket. Tanórán kívüli programokban már régóta meghonosodott, de érdemes néhány tanítási órát feláldozni annak érdekében, hogy diákjaink olyan tudást szerezzenek az iskolában, amelyet majd állampolgárként is hasznosítani tudnak.

Előkészítése során mindenképp biztosítanunk kell a szerepek elosztását, és meg kell értetnünk a gyerekekkel, hogy miután behelyezkedtek szerepükbe, annak megfelelően kell viselkedniük végig. Erre készülniük kell, a tárgyalt témával és a speciális szereppel kapcsolatosan előzetesen adatokat kell gyűjteniük. Szükség lehet arra, hogy ilyenkor a tanár segédletekkel, tanácsokkal lássa el a tanulókat, hiszen a felkészülés adott esetben a diákok számára átláthatatlanul sokrétű lehet. A pedagógus is vállalhat a játék során szerepet, de az sem baj, ha teljesen kívülre helyezi magát, és csak a háttérből felügyel.

Bevált szituációs játék a biológia tanítása során a „bírósg”. Ennek során a tanulók közül kijelölünk (vagy önkéntes jelentkezés alapján kiválasztunk) vádlókat és védőket, akik egy adott biológiai vonatkozású „ügyet” illetve az azzal ellentétes érdekeket képviselik. Ha például a „per” témája a dohányzás, akkor a vádlók feladata érveket gyűjteni, amelyekkel bizonyíthatják annak káros mivoltát, a védők pedig egy dohánygyár képviselőinek bőrébe bújva próbálják alátámasztani álláspontjukat. A védők és a vádlók is felkérhetnek tanuló társaik közül nyomozókat (akik a játék előkészületi fázisában adatokat gyűjtenek), s megint másokat, akik mint szakértők megidézhetők a tárgyalásra. Az utóbbi tanulóknak alaposan fel kell készülniük valamilyen részterületből, mint például a légcső szöveti szerkezete, a nikotin idegrendszeri hatásai, a tüdőrák kialakulása stb.

Kezdetben a pedagógus segíthet a gyerekeknek abban, hogy mindkét oldalnak sugd egy kicsit, tippeket ad. A visszahúzódoóbb tanulók is rávehetőek rövid szerepekre: lehetnek például tanúk, akik feladata csupán annyi, hogy elmondják néhány tapasztalatukat, például hogy hol láttak dohányreklámot, és az milyen hatással volt rájuk, vagy hogy dohányzó vonatkocsiban kényszerültek utazni a legutóbb stb. Úgy tudunk mindenkit bevonni a tevékenységbe, ha angolszász mintára az osztály nem szereplő „maradéka” mint esküdtszék funkcionál, és a döntést végül nekik kell meghozni. Bíróként egy szociometriai szempontból központi helyen álló tanulót válasszunk, akinek a feladata a tárgyalás levezénylése lesz.

A szituációs játékok legfőbb előnye, hogy a tanult ismeretek hasznosságának felismertetésén túl hozzásegítenek a megértéshez, elsajátításhoz, az érvelési és vitakészséghez, a többoldalú megközelítési módok alkalmazásához – úgy, hogy közben a gyermeki tudásrendszerek legmélyebb rétegei kerülnek mozgósításra.

### **1.3.2. Az egyéni munka**

Az egyéni munka során az egyes tanulók önállóan, egyénileg megoldandó feladatokat kapnak. Ez a szervezési forma új ismeretek szerzése, a korábban tanultak rendszerezése, értékelése érdekében egyaránt használható. Megvalósítása több módon történhet:

#### **1.3.2.1. Frontális egyéni munka**

A frontális egyéni munka sajátosan hibrid szervezeti forma: a tanulók egyedül, önállóan dolgoznak ugyan, de mindenki ugyanazt a feladatot végzi (oldja meg), azonos rendelkezésre álló időtartam alatt. Általában akkor építjük be az órába, ha a már tanult ismereteket, összefüggéseket akarjuk gyakoroltatni, de ennek a folyamatnak még csak az elején tartunk. Ez utóbbi azért lényeges, mert a frontális egyéni munka – a frontális eljárások legtöbbszöréhez hasonlóan – kevésbé alkalmas differenciálásra. Ez a hátránya azonban előnnyé is válhat, ha történetesen az a célunk, hogy kiderítsük, melyek azok a tanulók, akik nem értik az alapvető összefüggéseket: az azonos feladatsorral végzett munka során hamar kitűnik, kiknek vannak nehézségeik. Velük később visszatérhetünk az alapokhoz.

A módszer használatával kapcsolatos eljárásokat a gyakorló-alkalmazó órákkal foglalkozó fejezetben tárgyaltuk részletesebben.

### 1.3.2.2. Differenciált egyéni munka

A *differenciált egyéni munka* során a tanulók egyénre szabott mennyiségű és nehézségű feladatot kapnak, és az elvégzésükhöz (megoldásukhoz) kiszabott idő is eltérő lehet. Ezzel az a célunk, hogy mindenki a saját fejlődését optimálisan előmozdító terhelést kapjon. Ehhez persze ideális esetben valamennyi tanuló egyéni szintjét, problémáit ismerni kellene, ami a gyakorlatban legtöbbször kivitelezhetetlen. A rendelkezésre álló taneszközök sem segítik e téren a pedagógus munkáját: a feladatgyűjteményekből, példatárakból a tanárnak kell válogatnia, a feladatokat csoportosítania. Sokszor saját magunknak kell elkészítenünk ezeket az egyénre szabott feladatsorokat.

*Teljesen egyénre szabott munka* (tehát amikor minden egyes tanuló más feladatot kap) összeállítása csak kisebb csoportok tanítása során oldható meg reálisan. A *részben egyénre szabott munka* (amikor hasonló szintű tanulók számára adunk azonos feladatot) megvalósítása viszont lényegesen könnyebb. Utóbbi esetben kerüljük az ún. *rétegmunkát*, amelynek alkalmazói az egyes szinteket ültetéssel látványosan ki is hangsúlyozzák (bal oldali padosor: gyengék, középső: közepesek, jobb oldal: jók stb.). Ezt a tanulók többsége skatulyázásnak éli meg, és a tapasztalatok szerint az effajta besorolás valóban az adott szinthez történő idomulást eredményezhet.

A valóságban az is nehezen értelmezhető, hogy ki a jó és ki a közepes, hiszen ez az adott feladattól is erősen függhet. Nem biztos, hogy ugyanaz a tanuló lesz például a legjobb genetikafeladat-megoldó, aki szépen tud esszét írni, és nem törvényszerű, hogy aki kiváló az élettani számításokban, az jól tud ábrát elemezni. A differenciálás tehát ne jelentsen merev besorolást!

Fontos szabály, hogy a differenciált egyéni munkát mindig értékeljük, de lehetőleg ne osztályozzuk! Ha ugyanis mindenki arra a feladatra kap jó jegyet, amit megoldott, az a követelmények teljes relativizálódását fogja eredményezni a gyerekek szemében, hiszen az egyes feladatsorok különböző nehézségűek voltak. Ha viszont valamilyen egységes követelményrendszerhez viszonyítunk, előfordulhat, hogy a legkönnyebb feladatsort tökéletesen megoldó tanulónak kénytelenek leszünk azt mondani, hogy „jól dolgoztál: kettes”, lerombolva ezzel a jó teljesítmény értékét. Ehelyett inkább a szöveges, egyénre szabott értékelés tanácsolható, és mellette hasznos, ha önellenőrzésre is lehetőséget adunk olyan feladatlapok alkalmazásával, amelyekhez javítókulcs is készült.

Az értékeléssel kapcsolatos nehézségek megoldhatók számítógépes tanulás segítségével is, itt ugyanis maga a program értékeli, legtöbbször százalékos teljesítmény megállapításával, amely kevésbé frusztráló a gyerekek számára. Tudni kell azonban, hogy a számítógéppel segített egyéni tanulás újabb problémákat vet fel, ezért alaposan meg kell vizsgálnunk az alkalmazni kívánt program szerkezetét, hogy dönteni tudjunk az alkalmazása mellett vagy ellene. A legtöbbször ugyanis ezek a programok olyan algoritmusokat tartalmaznak, amelyek a gondolkodást nem, vagy alig fejlesztik, inkább az emlékezetre építenek.

Új anyag feldolgozásához végzett használatuk esetén a programok zavaró hiányossága lehet, hogy a tananyagot apró lépésekre bontva ismertetik, az ismeretkörök egészében nem láttatják, és a visszalapozás sem mindig megoldható. Kétséges az is, hogy egy labirintusszerű program alkalmas-e egyáltalán az összefüggések felfedezésére.

A természettudományos tantárgyak, így a biológia tanítása során felhasználható egyéni munkaforma lehet még esettanulmány készítése önálló megfigyelés, kísérlet alapján. A tanár ilyenkor témavezetőként segít a kísérlet megtervezésében, a hipotézis megfogalmazásában. A megfigyelést és a tapasztalatok elemzését, valamint ezek rögzítését a tanuló már maga végzi. Fontos, hogy az elkészített, jól sikerült munkákat mutassuk be az osztály vagy az iskola közössége előtt is.

Az elvégezhető feladatokhoz a pedagógus is adhat témajegyzéket, de önálló ötleteket is elfogadhat. Lényeges, hogy a választás önkéntes alapon történjen, ne erőltessünk rá senkire vizsgálatot. Általános iskolás gyerekek szinte mindig szívesen készítenek esettanulmányokat, a középiskolás korosztályt azonban egyre jobban szerteágazó érdeklődésük miatt már erősebben kell motiválni. Ehhez jelenthet segítséget, hogy 2005-től a középszintű biológia érettségi vizsga gyakorlati része kiváltható egy önálló vizsgálaton alapuló projektmunkával is.

### **1.4.3. A páros munka**

A párban folyó tanulás során két tanuló működik együtt valamely tanulmányi feladat megoldása érdekében. A pedagógiai szakirodalom ennek keretében megkülönbözteti a páros munkát, amelyben hasonló szinten lévő tanulók közösen, gondolatcserében oldanak meg feladatokat, valamint a tanulópart, amelyben különböző szinten lévő

tanulók tanulmányi kapcsolata jön létre annak érdekében, hogy a jobb szinten lévő segítsen társának (M. NÁDASI, 2003).

A továbbiakban a páros munkával foglalkozunk, mivel a gyakorlatban, a tanítási órákon ez a munkaforma működik hatékonyabban, a tanulópár jellemzően tanórán kívüli kapcsolat. A tapasztalatok szerint az órákon a párban folyó tanulás akkor lesz mindkét fél számára fejlesztő, ha tanulmányi tekintetben a párok tagjai közötti különbség csekély (de nem mindkettőjüké gyenge), és ha szerveződésük rokonszenvi alapon történik.

A páros munka szolgálhatja a differenciált fejlesztést (ilyenkor az egyes párok más-más feladatot kapnak) de egyszerűen az oktatás változatosabbá tétele érdekében is alkalmazhatjuk (ilyenkor minden pár ugyanolyan, vagy eltérő, de azonos nehézségű feladatot old meg).

A biológia oktatásában két jellegzetes tevékenység van, amely szinte csak páros munkában szervezhető meg jól: a növényhatározás és az egész osztályban végzett mikroszkópos vizsgálat. Növényhatározásnál a másik jelenléte biztonságot ad, egyedül ez a feladat túlságosan nehéz, amíg nincs benne gyakorlata a tanulónak. Többen viszont nem tudják jól megfigyelni a növényt. Egyetlen mikroszkópot szintén legfeljebb ketten tudnak kényelmesen használni. Igaz ugyan, hogy ideálisabb lenne, ha mindenki saját eszközt használhatna, ez azonban teljes létszámú osztályok esetén a legtöbb iskolában megoldhatatlan.

A páros munka során a pedagógus új oldalukról ismerheti meg tanítványait: míg a frontális óravezetés során a diákoknak a tanárhoz fűződő, az egyéni munka keretében pedig inkább a feladathoz való viszonya észlelhető, addig a páros munka a kortárs kapcsolatokban „mutatja meg” őket. A páros munka fontos lépcsőfokot jelent a gyerekek számára ahhoz, hogy az együttműködésben tapasztalatot szerezzenek, és alkalmasak legyenek a csoportmunkára.

#### **1.3.4. A csoportmunka**

##### **1.3.4.1. A csoportmunka fogalma és szerepe a biológiaoktatásban**

Csoportmunkáról akkor beszélünk, ha kettőnél több (ideális esetben 3-6) tanuló tevékenykedik közös munkában valamely tanulmányi feladat megoldása érdekében.



Vannak, akik a páros munkát is a csoportmunka egyik speciális esetének tekintik, de ez a vélemény pedagógiai-pszichológiai és módszertani szempontból is vitatható.

A csoportmunkában rejlő motiváló és aktivizáló hatást a reformpedagógiai irányzatok hamar felismerték, legtöbbjük módszertanában domináns órászervezési móddá lépett elő, mintegy szembehelyezkedve a „hagyományos” iskolák frontális gyakorlatával. A konstruktivista pedagógia pedig azért tartja kiemelkedően hasznosnak a csoportos módszereket, mert úgy véli, hogy a frontális formáknál lényegesen kedvezőbb kereteket biztosítanak a gyermekek számára gondolataik megfogalmazására, elképzeléseik kifejtésére, a pedagógus számára pedig mindezek megismerésére.

Mindezek ellenére a csoportmunka elterjedése a mai pedagógiai gyakorlatban – így a biológiatanításban is – meglehetősen szűk körű. Alkalmazása tantárgyunkban, jobb esetben a tanuló kísérleti órákra és időnként az összefoglaló-gyakorló órákra korlátozódik. Új anyag feldolgozása során a legtöbben idegenkednek tőle, mert legalább kétszer időigényesebb, mintha a tanár magyarázná meg ugyanazt. Ráadásul nem nyújtja azt a frontális munkában megszokott illúziót, hogy mindenki előrehaladását és gondolatait uraljuk, mindenki a mi szavainkon „csüng”.

A csoportmunkában a közös megbeszélés alapzajjal, időnként helyváltoztatással is jár, a csoportok tevékenysége, előrehaladása nincs szinkronban; mindez a tanár részéről nagy rugalmasságot és állóképességet feltételez. Ha azonban a pedagógus „megtanulja” alkalmazni a módszert, értékes eszközt nyer a tanulók jobb megismeréséhez, együttműködési készségeik fejlesztéséhez. Segítségével diákjaink gyakorlatot szerezhetnek a munkamegosztásban, az idővel való gazdálkodásban és értékes tapasztalatokat, ötleteket gyűjthetnek mások tanulási stratégiáival kapcsolatban is.

A csoportmunka azonban nem csodaszer, mint ahogyan egyik módszer sem az. Sőt, ha nem a megfelelő módon szervezzük, alkalmazzuk, még a frontális óravezetés során tapasztalhatóknál is kedvezőbb feltételek alakulhatnak ki a különféle tanulói melléktevékenységek számára, és bár a tanulók rendkívül jól érzik magukat az órán, nem jegyeznek meg semmi lényegeset mindabból, amivel foglalkoztak.

#### **1.3.4.2. A csoportmunka előkészítése**

Először ki kell választanunk, mely anyagrész tanításánál kívánunk csoportmunkát alkalmazni. A biológia tantárgyban ehhez az összefoglaló, gyakorló valamint a

tanulókísérleti órák mellett az elvi újdonságot nem tartalmazó anyagrészek (amelyeknek alapjait korábban már feldolgoztuk) is ideálisak lehetnek. Így például az öröklött és a tanult magatartásformák frontális tárgyalása után csoportmunkában kerülhet sor a létfenntartási viselkedések feldolgozására.

Ezt követően meg kell tervezni, hány csoport részére készítünk feladatokat, és ezek a feladatok egyformák, vagy eltérőek legyenek-e. Vegyük számításba, hogy reálisan 5-6, de legfeljebb 8 csoport munkáját tudjuk egyszerre figyelemmel kísérni, ennél többel semmiképpen ne kalkuláljunk. A kiosztott feladatok értelem szerint eltérőek lesznek akkor, ha nincs mindenki számára elegendő anyag vagy eszköz a megoldáshoz (például nincs minden csoport számára ugyanabból a mikroszkópi metszetből). Eleve különböző feladatokat tervezzünk abban az esetben, ha tudjuk, hogy a csoportok tanulmányi szintje, esetleg érdeklődési területe egymáshoz képest nagyon eltérő lesz.

Felmerülhet a kérdés, hogy van-e értelme annak, ha a csoportok ugyanazt a feladatot kapják, és ez esetben csoportmunkáról van-e szó egyáltalán? Úgy véljük, a csoportmunka szervezése már önmagában is differenciálás, így még azonos feladatok megoldása esetén is hasznos eljárás. Meg kell jegyezni azonban, hogy csak körülbelül azonos szintű és munkafegyelmű csoportok esetén célravezető így szervezni a munkát. Kifejezetten ajánlatos ugyanakkor egyforma feladatsort adni mindenkinek, ha továbbhaladás szempontjából kiemelten fontos kérdéseket tárgyalunk, hiszen azokat lehetőleg minden tanulónak meg kell értenie, fel kell dolgoznia.

Akár egységes, akár differenciált feladatokat határozunk meg, szükséges azokat a csoport munkáját irányító munkalapok formájában kidolgozni. Ezek a munkalapok ne csak az elvégzendő tevékenységeket, megfigyelési szempontokat rögzítsék, hanem motiváljanak is, kitöltésük ne unalmas, mechanikus tevékenység legyen. Ez azonban ne járjon együtt megfogalmazásuk felületességével, feladat-meghatározásuk legyen teljesen egyértelmű, ugyanúgy, ahogyan az a dolgozatok feladatlapjai esetében megszokott. Törekedjünk arra, hogy feldolgozásuk igényeljen valódi gondolatcserét a csoporton belül, és a tervezett idő alatt megoldhatók legyenek. Lényeges az is, hogy a csoportban mindenki saját munkalapot kapjon, ne közösen töltögessék ugyanazt!

#### **1.3.4.3. A csoportmunka lebonyolítása**

A csoportmunkát magába foglaló órát is rövid frontális eligazítással kezdjük: megbeszéljük a korábban tanult alapozó ismereteket, kijelöljük a feldolgozásra szánt anyagrészt és a munkára szánt időt, felajánljuk folyamatos segítségünket.

Ezt követően kerülhet sor a csoportok kialakítására. Ennek több lehetséges módja van, ezek között csak a konkrét osztályközösség ismeretében lehet jól dönteni. A csoportalakítás történhet például kijelöléssel: ülésrend, érdeklődési kör vagy tanulmányi szint alapján (utóbbi esetben is kétféleképpen: egyforma szintű tanulókat egy csoportba sorolva, azaz homogén, vagy különbözőeket egymás mellé rendelve, azaz heterogén módon). A tapasztalatok szerint azonban eredményesebben működnek azok a csoportok, amelyek önkéntes alapon, rokonszenvi, baráti kapcsolatok mentén szerveződnek. Az összetétel korrekciójára csak akkor van szükség, ha az valamilyen pedagógiai szempontból (például konfliktusok fellépése miatt) indokolt.

A másik dilemma hogy állandó, vagy szándékosan mindig más csoportösszetételben dolgozzunk-e. Mindkettőnek van előnye, de talán az állandó csoportoknál, a tartós együttműködés során a csoportmunka fejlesztő hatásai hosszabb távon kedvezőbben érvényesülhetnek.

Pedagógiai nézőpontból vitatott kérdés, hogy legyen-e kijelölt vagy akár választott csoportvezető. Kutatások azt erősítik meg, hogy ha speciális szempontok nem indokolják, nem szükséges csoportvezető kijelölése (M. NÁDASI, 2001). Ilyenkor a vezető magától „kitermelődik”, és kifejezetten hasznos, hogy személye a szituációtól és az adott feladattól függően – a tagok kompetenciájával összefüggésben – időnként változik. Ez garantálhatja, hogy a csoport önirányítási folyamatában mindenki részt vegyen, és a munka előmozdításában is valamennyi csoporttag érdekelt legyen.

Ügyelnünk kell arra is, hogy homogén csoportok esetén a „jobbak” csoportjában gőg, míg a „gyengébbek” esetén kisebbségi érzés, majd érdektelenség alakulhat ki. Ezt kellően differenciált feladatokkal előzhetjük meg. Heterogén csoportoknál viszont az a veszély állhat fenn, hogy mindent a „jó” tanuló old meg, a többiek jobb esetben csak bemásolják az ő gondolatait, vagy egészen egyszerűen sabotálják a munkát. Ennek kivédéséhez folyamatos, de nem rátelepedő tanári jelenlét szükségeltetik.

A munka során folyamatosan körbejárunk, ellenőrizzük az előrehaladást. A technikai problémákban segítséget nyújtunk, de nem adjuk meg a megoldást. Az elakadókat átlendítjük a nehézségeken, a jól teljesítőket menet közben is megdicsérezzük. A szóbeli

értékelés fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni, hiszen az osztályozás a csoport szintjén nem értelmezhető.

#### **1.3.4.4. A csoportmunka összefoglalása, értékelése**

A csoportok által elvégzett munka frontális tartalmi összefoglalása minden esetben szükséges. Történhet még az adott óra végén, vagy ha erre már nincs idő, a következő óra elején is.

Ha a csoportok különböző feladatot végeztek, valamennyi csoport számoljon be elvégzett munkájának eredményeiről, lehetőleg úgy, hogy minden egyes csoporttag szót kapjon. Tudnunk kell azonban, hogy a többiek, akik nem tagjai az adott csoportnak, ilyenkor sokkal felszínesebben tájékozódhatnak, mintha a tanár mondaná el ugyanezt. A leglényegesebb tudnivalók táblára rögzítése – mégpedig lehetőleg a pedagógus által – a legtöbb esetben nem hagyható el.

Amennyiben mindenki azonos munkalappal dolgozott, az egyes feladatok megoldását más-más csoport ismertesse, úgy, hogy minél többen jussanak szóhoz. A végén a tanár ez esetben is foglalja össze és emelje ki a lényegét.

Zárásképpen értékelnünk kell a csoportok munkáját, mégpedig nem csak az elért eredményekre, teljesítményekre, hanem a csoport tagjainak együttműködésére vonatkozóan is. Ennek adekvát formája a csoport egészére, esetleg külön-külön az egyénekre is irányuló szóbeli szöveges értékelés lehet. Hibák említése esetén mindenképpen fel kell hívnunk a figyelmet azok kijavításának, elkerülésének lehetséges módzataira is.

## 2. A SZEMLÉLTETÉS

### 2.1. A szemléltetés jelentősége és szervezési módjai

A természettudományok oktatásában a tanórai szemléltetés kiemelt jelentőséggel bír, a biológiatanítás módszertanának pedig egyenesen elengedhetetlen eleme. A felépítés és működés összefüggéseinek megértése, vagy a szabad szemmel nem megfigyelhető struktúrák és folyamatok absztrakciója elképzelhetetlen a megfelelő szemléltetés nélkül.

A szemléltetés egyik fő funkciója tehát a jobb *megértés elősegítése*: pusztán szöveges leírásokkal nehezen értelmezhető például a légzés mechanizmusa, a fehérjeszintézis folyamata, de még egy papucsállatka testfelépítése is. A szemléltetés tanórai szerepe azonban ennél sokrétűbb. Már azzal, hogy bizonyos tananyagrészeket szemléltetünk, óhatatlanul alkalmazzuk *lényegkiemelő funkcióját*: az az információ, amelyhez szemléltetés is járul, hangsúlyt kap azokhoz képest, amelyekhez nem. Ezért tulajdonképpen hiba, ha az órát túlszűföljük szemléltető anyagokkal; előfordulhat, hogy végül a tananyag elsajátítását nehezítjük meg vele, mert nem segítünk a fontos és kevésbé fontos információk elkülönítésében. Ezt úgy kerülhetjük el, ha gondosan megtervezzük, mit és az órán belül mikor szemléltetünk.

Az utóbbi jelentősége a szemléltetés következő funkciójával, a *motiválással* kapcsolatos. A tanórán ügyelnünk kell arra, hogy a tanulók figyelmét és a tananyag iránti érdeklődését folyamatosan fenntartsuk. A figyelemgörbe várható lanygulásának idejére tervezett szemléltetés – már önmagában is mint tevékenységváltás – segíthet nekünk ebben. A szemléltetés amellet, hogy mozgósítja a tanulók korábbi ismereteit, aktív órai részvételre is készíteti őket, mivel többségüknek általában van valamilyen észrevétele, mondanivalója a látottakkal-hallottakkal kapcsolatosan.

A szemléltetés a természet szépségét is feltárja a tanulók számára, így a tantárgyi attitűdök kialakításában is kulcsfontosságú.

Ugyanakkor nem szabad azt gondolnunk (ami sajnos gyakori tanári sőt tanulói beállítódás), hogy a szemléltetés egyfajta lazítás, kikapcsolódás, amikor „nem kell annyira figyelni”, lehet „mozizni” stb. A szemléltetés valójában a tanítási-tanulási folyamat szerves része, csak akkor hatékony, ha szervesen beépül az óra menetébe és érzelmi, esztétikai és szellemi élménnyel gazdagítja azt. Ennek érdekében a tanárnak tudatos tervezést kell végeznie, amelynek kulcsmozzanata a figyelem irányítása a szemléltetés során. Tehát például módszertani szempontból nem teljes értékű az a szemléltetés, amikor óra végén mintegy levezetés gyanánt levetítünk egy 10 perces videót, amit a végén a csengőszó szakít meg, majd a tanulók szétszélednek. Akkor járunk el körültekintő módon, ha a videó megtekintése előtt megfigyelési szempontokat adunk, majd a végén megbeszéljük az azokra adott válaszokat.

Tanári oldalról egy másik gyakori pedagógiai hiba a szemléltetés fegyelmező eszközként való használata („Ha jók lesztek, megnézzünk egy filmet, de ha beszélgettek, akkor nem”). Kezdő tanárként ennek elkerülése szintén tudatosságot igényel, mert rejtett formában jelen lehet (aki diákkorában ezt látta, kritikus helyzetben ösztönösen ugyanehhez a megoldáshoz fordulhat).

A szemléltetés megtervezésének első lépése az eszköz és az alkalmazandó módszer (szervezési mód) megválasztása. Először azt kell eldöntenünk, hogy frontális vagy csoportos, esetleg egyéni szemléltetési eljárást választunk-e. Ehhez a tárgyi feltételek mellett a rendelkezésre álló időt is mérlegelni kell.

Az egyéni és csoportos megfigyelések, kísérletek sokkal nagyobb élményt nyújtanak, azonban mindig több időt vesznek igénybe a frontális (pl. tanári demonstrációs) megoldásokhoz képest. Mivel a tanulók sürgetése, a megfigyelések félbehagyása rontja a szemléltetés eredményességét, a nem frontális módszereket ne erőltessük akkor, ha nem áll elegendő idő a rendelkezésünkre. Sajnos akkor is a frontális módszerek alkalmazására kényszerülünk, ha az iskolában nincs megfelelő számú mikroszkóp vagy egyéb szemléltetési eszköz.

## **2.2. A szemléltetés eszközei és alkalmazásuk**

A szemléltetés eszközei igen sokrétűek, áttekintésüket segíti a 2.1. táblázat:

2.1. táblázat: A szemléltetés eszközei

<b>Élő anyag vagy maradványa</b>	<b>Nem élő anyag</b>				
- Élőlény - Boncolásra előkészített állat - Preparátum (száraz és nedves) - Ősmaradvány	<b>Akusztikus</b>	<b>Vizuális</b>			
	- Allathangok - Felolvasás (hallás utáni szövegértés)	<b>2 dimenziós</b>		<b>3 dimenziós</b>	
		<b>álló</b>	<b>mozgó</b>	<b>álló</b>	<b>mozgó</b>
		- Rajz, fotó (pl. táblai rajz, vetített kép, tankönyvi ábra, poszter)	- Applikáció (pl. mágneses) - Animáció (pl. számítógépes, aktív táblás) - Mozgóképek (videó, videófájl)	- Makett (pl. emberi torzó)	- Modell (pl. Donders- modell)
	<b>Virtuális 3D szemléltetés</b> (térhatású ábrák, filmek)				
<b>Összetett eszközök és eljárások</b>					
- Tanári és tanulói kísérletek, megfigyelések (laboratóriumban, természetben) - Drámapedagógiai módszerek, játékok					

**2.2.1. Szemléltetés élő anyagokkal vagy maradványukkal**

Az *élő anyag* legegyszerűbb esetben valamilyen növény vagy része (termése, levele), gomba, földigiliszta, akváriumi hal stb. Ezeket általában könnyű annyi példányban beszerezni vagy akár tanulókkal begyűjteni, hogy páros vagy akár egyéni munka szervezhető legyen a segítségükkel. Ugyancsak páros munkában oldható meg egyesítő tényészetek mikroszkópos vizsgálata.

Alapvető hiba ezeknél a szemléltetési módozatoknál, hogy ha előbb adjuk a tanuló kezébe az élőlényt, és csak ezt követően mondjuk el a velük kapcsolatos teendőket, hiszen tanítványaink figyelmét ekkor már nehezen tudjuk magunkra vonni, sokkal érdekesebbnek tűnik számukra – joggal – maga az élő szervezet. Ezért mindig azelőtt kell ismertetnünk a teendőket, közölnünk a megfigyelési szempontokat, mielőtt a vizsgálandó élő anyagot kiosztottuk volna.

Előfordulhat, hogy valamiből csak egyetlen példányunk van (pl. teknős, egér stb.). Ebben az esetben a frontális bemutatáson (pl. asztal körbeállása) túl létezik – igaz,

időigényesebb – alternatíva: az állatot körbevisszük, majd padonként megállva hagyunk időt a közletről történő megfigyelésre. Ebben az esetben azonban egyszerre kell fenntartanunk azok figyelmét, akiktől távol állunk, és meggyőződnünk arról, hogy akik nézik, valóban azt figyelik-e, amit kell. Ez csak folyamatos kérdésekkel, aktivizáló feladatokkal oldható meg (pl. Van-e foga a teknősnek? – kérdezzük az osztályt. Miután várhatóan ellentmondó válaszok érkeznek, azoknak címezzük a kérdést, akik közletről látják: Láttok fogat a szájiüregében? Hasonlóan ehhez folytathatjuk további kérdésekkel: Milyen típusú az állat kültakarója? Mutass rá egy szarupikkelyre! stb.). Nem lényegtelen eközben a haladási irány sem: érdemes hátulról jönni előre, így ugyanis akik már látták az állatot, a látóterünkben maradnak, a hátunk mögött pedig azok lesznek, akik még nem, de ők várakozó helyzetben, tehát figyelmük a hamarosan érkező élőlényre koncentrálnak. Ha előlről megyünk hátrafelé, sokkal nehezebb kontrollálnunk azokat, akik már látták az állatot.

Ugyanezek a megfontolások érvényesek ha olyan preparátumokat vagy ősmaradványokat mutatunk be, amelyekből csak egyetlen példányunk van. Ezeket rövid időre kézbe is adhatjuk, ilyenkor is célszerű ezt valamilyen egyszerűen megválaszolható kérdés, feladat kíséretében tenni (pl. rágcsáló koponyáján: Melyik fogtípus hiányzik? Mutass rá!).

A *száraz preparátumok* közé tartoznak a préselt növények, rovargyűjtemények, csigaház, kagylóhéj, csontvázak, tollak, kitömött állatok, mikroszkópi preparátumok, beágyazott (múgyantás) készítmények, liofilizált gomba. A *nedves preparátumok* a különféle formalinos, üveges készítmények.

A preparátumokat körbe is adhatjuk, de ez mindig azzal a veszéllyel jár, hogy megsérülhetnek, összetörhetnek, a tanulók figyelmét pedig nem tudjuk megfelelően irányítani (akinél éppen ott van, az nem tud az óra menetére koncentrálni, és nem tudhatjuk azt sem, a lényeges dolgokat figyeli-e a szemléltetőanyagon). Ezért ezt a módszert csak végszükség (pl. időhiány) esetén alkalmazzuk, figyelmünket félig a körbeadott tárgyon tartva.

A *boncolás* egyedülálló módja a valós anatómiai viszonyok megismerésének. Alkalmazásával azonban óvatossá kell lennünk, hiszen már magának az állatnak a beszerzése és megölése is állatvédelmi és etikai kérdéseket vet fel. Ma már, amikor elektronikus oktatóprogramok (így virtuális állatboncolások vagy valós preparációk



felvételei) állnak rendelkezésre, nehezen indokolható, hogy egy állat életét feláldozzuk ezek kiváltása érdekében.

Ha mégis elengedhetetlennek tartjuk az állatboncolást, annak során a következőket vegyük figyelembe. Földigilisztát, éti csigát, halat valószínűleg több példányban is be tudunk szerezni, tehát a tanulók egyénileg vagy párban is dolgozhatnak. Minden műveletüket szakaszos tanári előboncolás előzze meg, csupán leírásokból nem várható el, hogy önállóan és biztonságosan dolgozzanak. Békapreparálás kizárólag halgazdaságban tenyésztett példányokból végezhető. Emlősállat csak laboratóriumi célra tenyésztett, betegséget nem hordozó egyed lehet.

A mikroszkópos vizsgálatokról és az élőlények más nagyítási módszerekkel (pl. háromnézetű bogárnéző) történő megfigyelésének lehetőségeiről részletesen szólunk a 11. fejezetben.

### **2.2.2. Szemléltetés tárgyi eszközökkel**

Az *akusztikus szemléltetés* klasszikus példája a madárhangok megismertetése, de a bálnák éneke, a denevérek és rovarok által kibocsájtott hangok elemzése is sok háttérismeret felidézésére alkalmas, kiváló lehetőség a tantárgyak közötti koncentrációra is. Itt nem csak a fizikára (hangtani vonatkozások) érdemes gondolni, hanem a madárének kapcsán az ének-zenére is, ami humán érdeklődésű tanulócsoporthoz különösen motiváló lehet.

Ezt a szemléltetési módot jól lehet kombinálni a vizuális eszközökkel, így például az állat hangja mellett a fotóját is bemutatathatjuk, vagy a párosítást a kép és a hang között feladatul adjuk.

A *hallás utáni szövegértés* (pl. egy könyvrészlet felolvasása vagy felolvastatása) egyben kompetenciafejlesztő feladat is, és nem csak alsóbb évfolyamokon alkalmazható. A kiválasztott szövegrészlet ne legyen túl hosszú (legfeljebb 5-10 perc), és semmiképpen ne legyen száraz szakszöveg vagy tankönyvi részlet! Etológiai megfigyelések (pl. Farley Mowat), kutatók (pl. Szent-Györgyi Albert, Konrad Lorenz) olvasmányos naplórészletei mind-mind alkalmasak lehetnek a módszer kipróbálására. Fontos, hogy a szöveg meghallgatása előtt adjunk megfigyelési szempontokat, irányító kérdéseket, majd utána ezeket közösen beszéljük is meg.

A *táblai rajzokkal* – kiemelt jelentőségüknél fogva – külön alfejezetben (4.2.3.) foglalkozunk.

A *vetített képek* ma már legnagyobb részben a projektoros szemléltetést jelentik, a hagyományos diapozitívok és írásvetítő transzparenszek használata jelentősen háttérbe szorult. A módszer alkalmazásának lehetőségei és veszélyei azonban hasonlóak: a múltban is gyakran elkövetett hiba volt, hogy a korszerű metodika alapismérvének az elektronikus vizualizáció korlátlan használatát tekintették, komplett tananyagok kerültek föliatekeresekre és az órák semmi másból nem álltak, mint ezek kivetítéséből („rákaptak az írásvetítőre”). Hasonló veszély fenyeget a projektorok használata kapcsán, tudnunk kell azonban, hogy a leginkább elterjedt PowerPoint illetve Prezi alapú bemutatók, amennyiben eluralják a tanórát, látványosak ugyan, de meglehetősen egyoldalúan fejlesztenek. Megfelelő használatuk az, amikor más módszerekkel váltogatva, egy lehetséges módszerként alkalmazzuk azokat.

A projektorral vetített prezentációkkal kapcsolatban a következőkre kell ügyelnünk: ne feledjük, hogy a monitoron még jól olvasható/látható objektumok a tanteremben már nem biztos, hogy mindenholnan megfelelően mutatkoznak. Lehetőleg minél nagyobb méretűre állítsuk be a kép- és betűméreteket, és a szöveg ne legyen túl terjedelmes – olvasgatása elvonja a figyelmet a magyarázatról, a hosszú szöveg lejegyzetelése pedig nem lehetséges. A rögzíthetőség egyébként is e módszer leggyengébb pontja, ami csak akkor küszöbölhető ki, ha minden tanulónak van otthon számítógépe, mi pedig letölthetővé tesszük az anyagot.

A kivetítés során forduljunk szembe az osztállyal és úgy magyarázzunk, ne a hátunkat lássák a tanulók. Soha ne álljunk be a vetítőberendezés elé, árnyjátékot előidézve ezzel. A kép mellé állva magyarázzunk, ha messze van, mutatópalcát, lézermutatót, vagy a számítógép elektronikus nyílhegyét használjuk.

A tanórai felhasználás során törekedjünk arra, hogy a tanulók ne passzív befogadói legyenek a prezentációknak. Adjunk olyan feladatokat, amelyhez ki kell jönniük, részleteket megmutatniuk, összehasonlítaniuk. Ezzel lehetőségünk nyílik arra, hogy megismerjük, milyen képzetek alakulnak ki tanítványainkban a bemutatott folyamatokkal, jelenségekkel kapcsolatban.

A *könyvek ábraanyaga* akkor használható ideálisan, ha legalább két tanuló számára jut egy kötet. Ha csak egyetlen könyv áll rendelkezésre, hasonlóan kell eljárunk, mint a

preparátumok kapcsán részleteztük (lehetőleg ne adjuk körbe, hanem a teremben hátulról előre haladva, padonként megállva, megfigyelési szempontokat, kérdéseket alkalmazva mutassuk be az elemezni kívánt képanyagot).

A táblai *applikáció* lényege, hogy papírból, műanyagból készített kétdimenziós alakzatokat mágnessel vagy ragasztólabdacokkal rögzítünk, áthelyezünk, mozgatunk. Ma már ezt a módszert nagyrészt kiváltották az aktív táblák szoftveres megoldásai, de a „kézzelfoghatóság” élménye miatt továbbra is sikerrel alkalmazható általános iskolai évfolyamokon például halmazba sorolási műveletek szemléletessé tételéhez, középiskolában pedig többek között a transláció vagy a sejtosztódási folyamatok plasztikus megjelenítésére lehet alkalmas.

A számítógépes *animációk* és a *mozgóképek* frontális alkalmazása során hasonló szempontokat célszerű figyelembe vennünk, mint a hallás utáni szövegértés esetében. A vetített anyag hossza ne legyen több, mint 5-10 perc, különösen ne egész óra! A filmrészletet bemutathatjuk egyszerűen az érdeklődés felkeltése céljából, de gyakoribb, hogy a lejátszás előtt szempontokat, kérdéseket adunk. Az első néhány vonatkozhat egyszerű memoriter tényanyagra (pl. egy elhangzó számadat vagy fogalom megjegyzése, visszaidézése), ez azonban csak a figyelem fenntartását, a feladatra koncentrációt segíti. Célszerű ha a további kérdések, már a tanult alkalmazására vonatkoznak (például egy állatok viselkedéséről szóló filmrészlet alapján a tanulóknak azt kell beazonosítani, hogy mely tanult magatartásformákat vélik felismerni) vagy más gondolkodtató műveletet igényelnek (pl. a kísérleti változó felismerése egy tudományos kutatásról szóló videóban). Válaszadási nehézségek esetén használjuk ki, hogy a filmek megállíthatók, részleteik visszajátszhatók, így a kérdések akár szakaszonként is megbeszélhetők. A kérdéseket, megfigyelési szempontokat mindig írjuk fel a táblára vagy adjuk ki nyomtatásban, a szóbeli közlés nem elegendő.

Természetesen ha interaktív számítógépes animációkról, digitális tananyagokról, egyéni munkában is használható e-learning módszerekről van szó, azok egész órás alkalmazása is elképzelhető. Ennek konkrét lehetőségeit a 11. fejezetben mutatjuk be.

Ma már az egyszerűbb technikai eszközök is alkalmasak képrögzítésre, ami alkalmas arra, hogy a tanulókat aktívan bevonjuk a szemléltető anyagok készítésébe. Önálló munka vagy tanulócsoporthoz projektje lehet egy mozgóképek összeállítása, vágása, animálása. Egy életközösség aspektusainak rögzítése, a magok csírázásának vagy egy

kémcsőkísérletnek a rögzítése majd az anyag feliratozása, hangalámondása megfelelő kreatív feladat lehet az erre fogékony tanulók számára.

A *makettek* előnye, hogy általában a valós méreteket erősen felnagyítva, színekkel támogatva jelenítik meg. Legtöbbször szét is szerelhetők, több nézetben teszik láthatóvá egy adott szerv felépítését. Így akár messziről, a tanári asztal mellől is bemutatathatók. Használatuk során mindig figyeljünk arra, hogy soha ne magunknak mutassuk a részleteket, beállva a makett és az osztály közé, hanem a szemléltető eszköz mögül vagy mellől végezzük a prezentációt.

A *modellek* (teljes nevükön – az elméleti modellektől való elkülönítés érdekében –: struktúra-funkció modellek) általában valamely életműködést hivatottak bemutatni, mozgó részleteken, megoldásokon keresztül. Ilyeneket magunk is készíthetünk, vagy projektmunkában a tanulók is gyárthatnak egyszerűbb modelleket. A mellkas mozgását például drótból, küllőkből hajtogatott kosárral, a nyomásviszonyokat pedig egy félbevágott PET palackból és lufiból összerakott Donders-modellel szemléltethetjük. A szív vitorlás billentyűinek működése egyszerűen bemutatható egy gyorséttermi üdítőspohár fedelén látható szívószál-bevezető nyíláson stb.

A *virtuális 3D* szemléltetési megoldásoknak is kiemelkedő szerepe lehet a biológia tanításában, hiszen a legtöbb biológiai struktúra elképzelése és működésének megértése nem lehetséges térbeli viszonyok pontos ismerete, érzékelése nélkül. A módszert részletesebben a 9. fejezetben mutatjuk be.

### **2.2.3. A táblai munka módszertana**

A szaktanár hagyományos táblai munkája az audiovizuális és IKT eszközök korszakában sem vesztett jelentőségéből. Ennek oka nemcsak a módszer költségkímélő jellegében, előkészítésének egyszerűségében, kötetlenségében, hanem didaktikai előnyeiben is rejlik.

A táblakép, amelyet a tanuló a füzetében saját kezűleg is rögzít, különösen, ha az nem csak szöveget, hanem szabadkézi rajzot is tartalmaz, egyedülálló módon képes segíteni a megértést illetve a tanultak visszaidézését. Ennek oka, hogy a rajzok készítése közben a tanuló nem passzív szemlélője, befogadója az adott biológiai struktúrának, hanem aktív megalkotója. A szerkezetek, folyamatok megrajzolása egyben azok

térbeliségének illetve sorrendiségének elképzelését, átélését igényli, ami jelentősen megkönnyíti a későbbi verbális visszaidézést és a feladatokban történő alkalmazást is.

A táblaképet, benne a táblai rajzot a tanítási óra tervezetével együtt kell megtervezni, ne esetlegesen, az óra hevében rögtönözve készüljenek. A tervezésnél tartsuk szem előtt, hogy a táblára felkerült vázlat a füzetekbe is be kell hogy kerüljön, azonos formában, színekkel, elrendezésben. Ezért elsődleges szempontunk legyen az áttekinthetőség, strukturáltság, könnyű reprodukálhatóság.

Először el kell döntenünk, hogy mi legyen, amit táblai rajzzal, és mi az, amit más módon (pl. vetített ábrával, makettal stb.) szemléltetünk. A tábláról lemásolt rajz nyilván egyszerűbb lesz és kevésbé szép, mint egy internetről letöltött professzionális grafika, de a tanulók számára könnyebben követhető. A fog felépítése, a levél keresztmetszete, a térdreflex reflexíve például – grafikai egyszerűségüknél fogva – ajánlhatók táblai rajzként, de például a belső fül szerkezete, az agy metszeti képe vagy a szív részletes anatómiája már valószínűleg a legtöbb tanuló rajz tehetségét meghaladó képességeket, az elkészítésük pedig aránytalanul sok időt igényel.

A táblai rajzon gondosan tervezzük meg a feliratokat, a színeket, több ábra esetén azok táblai elrendezését. Ha ezt nem tesszük, és emiatt a táblán készülő rajzba menet közben beletörölni kényszerülünk, komoly nehézséget okozunk a tanulóknak, akik ezt a füzetükben már nem tudják megtenni.

Rajzolás közben a következőkre figyeljünk:

- Mi közelről jól látjuk a rajzot, de gondoljuk meg, hogy a terem végéből is látható-e minden részlet? Törekedjünk tehát a rendelkezésre álló felület minél nagyobb kitöltésére, de arra is legyünk tekintettel, hogy a feliratok számára is maradjon elegendő hely.

- A feliratokat a felrajzolt részlet mellé rögtön írjuk fel, ne a szöveg nélkül elkészített rajzot feliratozzuk utólag. Ez a túlságosan sok időt venne igénybe és nehezen is követhető a megnevezések nélkül készülő rajz.

- Egy statikus (pl. anatómiai) ábrán a feliratokból induló, részleteket mutató vonalak vége ne nyílhegy legyen, mert az folyamatok jelölésére van fenntartva, zavaró lehet az alkalmazásuk, különösen, ha egyúttal egy folyamatot (pl. valaminek az áramlási irányát) is mutatja a rajz.

- A feliratokat mindig fehér krétával készítjük. Csábító lehet, hogy egy színes részletet ugyanolyan színnel feliratozzunk, de ez jelentősen ronthatja az olvashatóságot, illetve a színes mutató vonalak egybeolvadhatnak az ábra színes részleteivel. Ha nehezen különíthetők el a részletek, a feliratokat a megfelelő színnel aláhúzva kódolhatjuk.

- Ne használjunk túl sok színt az ábrán, a túlszínezett rajzok már inkább zavaróak, és a tanulók sem mindig tudják a fehér füzetlapon ugyanúgy megrajzolni, mint mi a táblán. A színek megválasztásakor ügyeljünk a láthatóságra. Zöld táblán a zöld kréta, de a sötétkék sem mindig kivehető, a piros használatakor pedig kérdezzünk rá, van-e, aki nem látja (színtévesztők lehetnek az osztályban).

- Ne használjunk rövidítéseket, mert ezeket a tanulók igen gyakran félreolvasják és hibásan megtanulják. Legfeljebb akkor szabad alkalmazni, ha ugyanazon az ábrán az adott szó már teljesen kiírva is szerepel és egyértelmű, hogy ugyanarról van szó.

- Még a rajz megkezdése előtt jelezzük, hogy mekkora kiterjedésű lesz, alatta, fölötte kell-e helyet kihagyni, mert ha ez menet közben derül ki, a tanulók a füzetben már igen nehezen tudnak korrigálni.

- Mindig hangosan mondjuk is, mit rajzolunk illetve írunk a táblára. A némán készülő rajz hamar érdektelenséget és tanulói melléktevékenységeket szül.

- A rajz készítése közben igyekezzünk időnként hátranézni, szemkontaktust kialakítani a tanulókkal. A tábla felé forduló tanár beszéde nehezen hallható, és úgy tűnik, mintha magának rajzolna, csökkentve ezzel a tanulók motivációját az együttaladásra. Meg kell tanulnunk azt is, hogy rendszeresen oldalra kilépünk a tábla elől, hogy ne takarjuk testünkkel a készülő rajzot.

- A rajz készítése közben időnként tartsunk kis szüneteket, időt hagyva a tanulóknak a munkára, magunk pedig ellenőrizzük, hogy mindenki dolgozik-e, illetve hogyan haladnak.

#### **2.2.4. Tanulókísérletek, gyakorlati vizsgálatok**

Az ilyen típusú órák óratervének elkészítésekor alaposan végig kell gondolnunk a tárgyi feltételeket és a rendelkezésre álló időkeretet. Ez fogja eldönteni, hogy ténylegesen tanulói vizsgálat vagy tanári demonstrációs kísérlet lesz a megvalósítás módja. Mivel a tanulók lassan dolgoznak, gyakran bizonytalanok és segítséget igényelnek és az órai

fegyelem is lazul. A tanulókísérleti órákon másra, mint a tervezett vizsgálat elvégzésére, rögzítésére és értékelésére általában nem jut idő. A tanári demonstráció lényegesen kevesebb időt igényel, ezzel szemben kevésbé élményszerű. Arra is tekintettel kell lennünk, hogy bizonyos egyszerűbb gyakorlati vizsgálatok önálló elvégzése a középszintű szóbeli érettségi vizsgán is elvárás, tehát a tanulóink számára már a megelőző években alkalmat kell adnunk, hogy a gyakorlati tevékenységekkel megismerkedjenek.

Ha tanulói munkát tervezünk az órán, fontos mozzanat annak eldöntése, hogy csoportos, páros vagy egyéni munkában szervezzük-e meg azt. Az egyéni munkát csak ritkán alkalmazhatjuk, és ennek oka nem elsősorban az eszközhiány, hanem hogy a tanulók számára túlságosan megterhelő, és még akkor is bizonytalanságérzetet okoz, ha a tanár folyamatosan segíteni tud. Legkésőbb közvetlenül az érettségi előtt azonban – az érintettek számára – biztosítanunk kell az egyéni munkavégzés feltételeit, és el kell sajátíttatnunk az ehhez szükséges gyakorlati készségeket.

A legtöbb gyakorlati vizsgálat elvégzésére a páros munka a legalkalmasabb. A párok tagjai támogatni tudják egymást, ugyanakkor kellő mértékben hozzá tudnak férni a vizsgálati anyaghoz. Csoportmunkában már sokkal nehezebb biztosítani, hogy mindenki jól lásson mindent és ne legyen nagy különbség a csoporttagok aktivitásában. Ehhez segítséget nyújthat, ha a csoportok létszáma 3, de legfeljebb 4 fő, a kapott feladatok pedig nem egyszerű munkamegosztást, hanem kooperativitást igényelnek a résztvevőktől. A kooperatív csoportmunka komoly tervező tevékenységet igényel a tanár részéről, hiszen ez esetben előzetesen meg kell tervezni, hogy melyik csoporttag milyen tevékenységet végezzen és azok hogyan szintetizálhatók majd a munka során.

A természettudományok, így a biológia tantárgy keretében szervezett csoportmunka leginkább fejlesztő módszere a felfedeztető tanulás, amikor a kísérleti tapasztalatokból induktív úton következtetéseket vonatunk le, és ahelyett, hogy magunk adnánk pontos kísérleti instrukciókat, ugyancsak a tapasztalatokra alapozva megterveztetünk a tanulókkal valamilyen vizsgálati stratégiát. Például egy olyan óra után – amelyen akár csak egy tanári demonstrációs kísérlet formájában, de – a tanulók megismerték a nyálamiláz működését, a gyomornedvvel kapcsolatosan maguk is tervezhetnek pl. enzimoptimum megállapítására vonatkozó vizsgálatokat.

Bármilyen formában szervezzük is meg a tanulói vizsgálatokat, elengedhetetlen, hogy azokat valamilyen írott formában is irányítsuk, a tanulókat megfigyeléseik rögzítésére (jegyzőkönyvvezetésre) szoktassuk. Ennek leggyakrabban alkalmazott formája a munkalapok alkalmazása, amelyre bemutatunk egy példát, az előzőekben kifejtett elveket is illusztrálva:

### *Tanulói munkalap*

#### **Savanyú és keserű: a gyomornedv és az epe**

Volt már gyomorrontásod? A hányás nagyon kellemetlen élmény. Ilyenkor a gyomor normális perisztaltikus mozgása megfordul, hogy a tartalma a külvilágba kerüljön. Ha visszaemlékszel, biztosan érezted ilyenkor, hogy a gyomor tartalma savas. Ha a gyomor már üres és a hányás tovább folytatódik, a gyomron túli bélszakaszból epe is a felszínre kerül. Ennek íze keserű.

A gyomornedv emésztő hatásának vizsgálata

A vizsgálathoz szükséges

anyagok: tojás, Betacid granulátum, csapvíz, szódabikarbóna

eszközök: kémcsőállvány, kémcsövek, főzőpohár, hőmérő, borszeszegő

*Először készíts tojásfehérje oldatot: törj fel egy tojást, válaszd szét a fehérjét a sárgájától, majd a fehérjéhez adj ötször annyi csapvizet, keverd jól össze az oldatot, és szűrd át egy tölcsérbe helyezett vattacsomón.*

*A tojásfehérje-oldatból 10 cm<sup>3</sup>-t önts kémcsőbe és borszeszegő fölé óvatosan melegítsd mindaddig, amíg a fehérje kicsapódása miatt az átlátszó oldat tejfehérré nem változik! A tejfehér oldatot hígítsd fel csapvízzel mindaddig, amíg világosan opálos nem lesz!*

*Fél adagolókanálnyi (0,4 g) Betacid granulátumot dörzsmozsárban dörzsölj el 10 cm<sup>3</sup> vízben, miáltal közel víztiszta oldathoz jutsz!*

A gyomornedv egy pepszin nevű enzimet tartalmaz, ami a táplálékban található fehérjéket képes lebontani (emésztetni). Így a tojásfehérjével is könnyedén „elbánik”. A



nyálban található amilázzal ellentétben a pepszin jól tűri a savas közeget, sőt nem savas közegben nem is működik.

A gyógyszerárban kapható Betacid granulátum pepszint tartalmaz, savas kémhatású anyaggal keverve. A gyomorsavhiánnyal küszködők ezzel tudják pótolni hiányzó emésztőnedvüket.

*A keményítő emésztését vizsgáló foglalkozás tapasztalatai alapján tervezd meg egy vizsgálatot, amivel igazolni tudod a pepszin fehérjebontó hatását, illetve hogy működéséhez savas kémhatás szükséges! További segédanyagként egy lúgos kémhatású anyagot, szódabikarbónát használhatsz.*

*Írd be a táblázat rovataiba, hogy melyik kémcsőbe mit tennél, és mit vársz a kísérlet végén!*

Az egyes anyagok adagjai:

tojásfehérje oldat: 5 cm<sup>3</sup>

Betacid oldat illetve csapvíz: 3 cm<sup>3</sup>

Szódabikarbóna: 1 késhegynyi

	1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső
tojásfehérje oldat			
csapvíz			
Betacid oldat			
szódabikarbóna			
Várható tapasztalat 10 percnyi 38 °C-os vízfürdőbe helyezés után			

*Végezd el a kísérletet és ellenőrizd hipotéziseid bevalását!*

*Gondolkozz és válaszolj!*

Tojásételek és húsételek mellé miért fogyasztunk szívesen savanyúságot?

.....

Mi a gyomorégés és miért lép föl gyakran mértéktelen étkezés után?

.....

Mi a gyomorégést megszüntető készítmények leggyakoribb hatóanyaga?

.....

„Epés megjegyzéseket tesz. Olyan keserű, mint az epe! Olyan zöld, mint az epe...” – ehhez hasonló megjegyzéseket nap mint nap hallhatunk. Ha a hétköznapi beszédben ennyire használatos, vajon tudjuk-e, hogy szervezetünk működésében milyen szerepet tölt be az epe?

Mindezt megtudhatod, ha végigcsinálod ezt a gyakorlatot!

Vizsgálathoz szükséges

anyagok: epe, csapvíz, étolaj

eszközök: kémcsőtartó, kémcsövek, cseppentő, mérőhenger, tápanyagtáblázat

Vegyél két kémcsövet, tegyél mindkettőbe 5 cm<sup>3</sup> vizet és 1 cm<sup>3</sup> étolajat, majd a második kémcsőbe ezen kívül néhány csepp epét is rakj. Rázd jól össze a kémcsövek tartalmát.

*Figyeld meg, mi történik az első kémcsőben az összerázást követően. Rajzold le és magyarázd meg a látottakat!*



*Figyeld meg a második kémcsövet! Mit tapasztalsz?*

Az epe az emberi szervezetben is ugyanúgy viselkedik, mint a kémcsőben: a táplálékban található zsírokat apró cseppekre osztja szét (a már ismert kifejezéssel: emulziót képez). Így a bélcsatorna zsírbontó enzimeit sokkal könnyebben hozzáférnek.

Szerinted hogyan befolyásolja az a csontok fejlődését, ha az epehólyag nem tud ürülni?  
Miért?

.....

Diéta

A tápanyagtáblázatból keress olyan élelmiszereket, amelyeknek alacsony a zsírtartalma. *Állíts össze egy napi zsírszegény étrendet egy 40 éves, epebántalmakban szenvedő, ülő foglalkozású, nem sportoló nő számára!* (Vigyázat, az alacsony zsírtartalom mellett ügyelned kell arra, is, hogy az adott személy számára ajánlott napi energiabevitel teljesüljön!).

Reggeli:

Ebéd:

Vacsora:

Figyeljük meg a munkalapban alkalmazott módszertani megoldásokat:

1. A vizsgálatok elvégzéséhez meg kell nyernünk a tanulók érdeklődését. Ezért ne közvetlenül a vizsgálati teendőkkel kezdjük a munkalapot, hanem valamilyen rövid bevezetővel, ami a mindennapi élethez kapcsolja a feladatot, vagy más módon motiválja a tanulókat.

2. Mindig ismertetnünk kell a szükséges anyagokat és eszközöket. Kevésbé gyakorlott tanulók ezeket tálcán előre összekészítve kapják meg, de ha már sok alkalommal végeztünk tanulói vizsgálatokat, elvárható hogy a csoportok illetve a párok maguk keressék meg azokat a szertárból.

3. A gyakorlati teendők elvégzése előtt a tanulóknak a balesetvédelemmel, laborhasználattal kapcsolatos ismereteket is át kell adnunk. A fenti munkalapon ez csak azért nem szerepel, mert feltételezzük, hogy mindez már a tanév elején megtörtént.

4. Ebben a munkalapban a kísérlethez szükséges oldatokat is maguk a tanulók készítik el. Kevés idő esetén, vagy ha a tanulók a gyakorlatokban még kevésbé jártasak, akkor készen is adhatjuk ezeket.

5. Ugyancsak egyszerűsíthető a munkalap, ha nem a tanulók tervezik meg a kísérletet, hanem megadjuk a vizsgálat konkrét lépéseit. Idővel azonban el kell jutnunk oda, hogy tanítványaink maguk is képesek legyenek vizsgálati tervet készíteni és annak beválását megvizsgálni, értékelni.

6. Törekedjünk arra, hogy a megfigyeléseket ne csak rögzítsék, hanem azok alapján legyenek képesek problémamegoldó gondolkodásra, azaz a tapasztalatoknak a kísérleti szituációtól független környezetben való alkalmazására is. Erre szolgálnak a megfigyelések rögzítését követő kérdések és feladatok.

7. A kompetenciák egy következő szintjét jelentik az önálló adatgyűjtés során nyert információk és a kísérleti tapasztalatok szintézisét igénylő feladatok, a fenti munkalapban ez az éttrend összeállítását igénylő részlet.

A gyakorlati óra lebonyolítása leggyakrabban azzal indul, hogy átismételjük a vizsgálatához szükséges legfontosabb előzetes ismereteket.

Ezek után osszuk ki a munkalapokat, de még ne tegyük ezt a kísérleti anyagokkal és eszközökkel. Az ok ugyanaz, amit a szemléltetés más formáinál már említettünk: a teendőkre figyelés helyett nekifognak a kísérletezésnek. Csak a munkalap első kísérleti teendőikig bezárólagos figyelmes átolvasása és a konkrét vizsgálatra vonatkozó balesetvédelmi figyelmeztetések után foghatnak hozzá a tényleges gyakorlati tevékenységhez.

Amennyiben a tanulócsoport még gyakorlatlan a kísérletezésben, időben ütemezzük a munkát, tartsuk erősen kontroll alatt és szinkronizálva a csoportok, párok előrehaladását. Ha a tanulók már gyakorlottabbak, hagyjuk a saját ütemükben haladni őket. Ekkor a tanár feladata nehezebb, mert a más-más fázisnál tartó csoportok munkáját kell figyelemmel kísérnie, a gyorsabban haladókat pedig valamilyen többletfeladattal kell lekötöni, amíg a többiek befejezik a munkát.

A csoportmunkát frontális megbeszéléssel zárjuk. Az eredményeket megbeszéljük, értelmezzük. Ez történhet frontális tanári kérdésekkel, de csoportbeszámoló keretében is. A munkát úgy kell megszerveznünk, hogy abba az eszközök és a tanterem rendbetételének is bele kell férnie. Mindezekre egy 45 perces tanóra csak egyszerűbb

vizsgálatok esetén elegendő, az ismertetett munkalap például mindenképpen dupla tanórát igényel.

A gyakorlati óra nem mindig kísérletezést jelent, gyakran csak egyszerű, morfológiai bélyegek megfigyelése a feladat. Ilyenek például a *növényhatározási és állatfelismerési gyakorlatok*. Ezek is igen hasznos részei a biológiaoktatásnak, hiszen a fajismeret bővítésén kívül rendkívül jól szolgálják a makroszkópos morfológiai fogalmak begyakorlását, a hasonlóságok és különbségek megfigyelését, a testfelépítés és az életmód szoros kapcsolatának tudatosítását. A gyakorlatok közben a csoportosítást, halmazbasorolást, a lényeges és lényegtelen elkülönítést, azaz további alapvető készségeket is fejleszteni tudunk.

A növényhatározás szisztematikus (határozókulcs szerinti) menetének begyakorlása általános iskolában túlzó követelmény, középiskolában is inkább csak megfelelő időkeret (pl. fakultáció vagy emelt szintű oktatás) esetén várható el. Szakköri foglalkozás keretében természetesen akár 7-8. évfolyamon is végezhetünk egyszerűbb határozási műveleteket.

Még az érettségi követelmények sem írják elő a vizsgán a határozókulcs használatát, tehát a tanórai felkészítés során is elegendő lehet, ha a kép alapján történő beazonosítást gyakoroljuk a *Növényismeret* vagy más határozókönyvek segítségével. Az állatok felismeréséhez a határozókulcs ismerete nem része a közoktatásnak, az *Állatismeret* című segédkönyv is csak az állatoknak rajzolt ábrákkal való egybevetésére alkalmas. A felismerendő növény minden esetben élő, virágot is tartalmazó példány legyen, állatok esetében kitömött preparátum vagy fotó is használható.

Az első növényhatározási, növényfelismerési órán ne a tanulókkal hozassunk be példányokat, hanem mi magunk gyűjtsük be azokat, előtte gondosan ellenőrizve, hogy a használt könyv segítségével valóban könnyen beazonosíthatók-e. Ez az óra lehetőleg tanteremben és ne a terepen történjen, mert a szükséges morfológiai szakkifejezések megtárgyalása, a bélyegek megbeszélése könnyebben megoldható tantermi körülmények között. Később már törekedjünk a terepi vizsgálatokra, bemutatva, hogy az a növény letévése, megsértése nélkül is szinte mindig elvégezhető.

A határozás menetét mindig írássuk le, mert így a tévedések könnyebben visszakereshetők. Így is sok gyakorlást igényel, és a könnyen bekövetkező tévesztések miatt a tanulók elbizonytalanodhatnak, segítsünk tehát türelemmel.

### 2.2.5. Drámapedagógiai szemléltető módszerek

Valamely összetettebb jelenség mozgásos, játékos, megszemélyesítő megoldásokkal is szemléletessé tehető, élményszerűségénél fogva valószínűleg ez teszi lehetővé a legmélyebb megértést. Ugyanakkor sokan idegenkednek tőle, mert a hagyományos osztálytermi rend megbomlásával jár, nehezebben kezelhető pedagógiai helyzeteket eredményezve.

Egy konkrét, biológia tananyaghoz (a vér funkciói) kapcsolódó módszer lehet például a következő:

Szükséges anyagok: kék és piros papírlapok (szén-dioxid és oxigén jelölése), piros, fehér, sárga és fekete kitűzők (vörösvérsejt, fehérvérsejt, vérelemzke és rákos sejt jelölése).

Egy tanuló leül egy székre. Ő lesz a tüdő. A piros kitűzőjű tanulók hozzá igyekeznek, hogy piros papírlapokat (oxigént) kapjanak tőle, és kék lapokat (szén-dioxid) adjanak le neki.

A terem túlsó végében a tanár ül, aki a szervezet egyéb szerveit képviseli. A piros lapokat neki kell átadni, cserébe kék lapot ad.

A sárga kitűzős tanulók a többiek között járkálnak. Ők is, de a vörösvérsejteket megjelenítő tanulók is dönthetnek úgy, hogy kitűzőjüket feketére cserélik. (Egyszerre lehetőleg csak egy tanuló tegye ezt). Ezzel rákos sejtekké válnak.

A fehér kitűzőjű tanulók folyamatosan ellenőrzik a többiek kitűzőjét. Ha feketét találnak, őt megfogják, és kiültetik egy székre. Ekkor visszacserélheti a kitűzőjét, és visszaállhat a játékba eredeti szerepével.

A játéknak azzal van vége, amikor a tanár elkiáltja magát: sérülés! Ekkor a sárga kitűzőjű tanulók összeterelik a többieket és körbeállva őket nem engedik mozogni (ha elegenden vannak, a sárgák egymás kezét fogva körbekerítik őket).

