

károsodását úgy akadályozzák meg, hogy fagyvédő anyagokat (*krioprotektív anyagok*) alkalmaznak a sejtekben esetlegesen bekövetkező káros jégkristályok kialakulásának megelőzésére. „*In vitro*” génbankok létrehozására a sejtszuszpenziós kultúrák és a szövettényeszetek a legalkalmasabbak.

Génbankok már léteznek a világon és ezek koordinálásával különböző programok keretében nemzetközi szervezet, az *I.B.P.G.R. (International Board for Plant Genetic Resources)* foglalkozik.

Felhasznált szakirodalom

- 1] I. Cachiñã-Cosma, D., Sand, C., *Biotehnologie Vegetalã*, Ed. “Mira Design” Sibiu, 2000
- 2] Dudits, D., Heszky, L., *Növényi Biotechnológia és Géntechnológia*, Agroiinformatika, Budapest, 2000
- 3] Frink, J.P., Halmágyi, A., *Természetes és mesterséges auxinok és citokininek hatása a szegfű in vitro vegetatív fejlődésére*, Múzeumi Füzetek, Új Sorozat, 8, p. 87-93, 1999
- 4] Frink, J.P., *Sajátos biomolekulák: a növényi hormonok*, Firka, p.147-152, 4/2001-2002
- 5] Gamborg, O. L., Phillips, G. C., *Plant Cell, Tissue and Organ Culture. Fundamental Methods*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1995
- 6] Maróti, M., *A Növényi Szövettényesztés Alapjai*, Akad. Kiadó, Budapest, 1976

Frink József-Pál



KATEDRA

Aktív és csoportos oktatási eljárások

1. rész

A Firka 2001-2002. évfolyamának 6. számában leközöltünk egy sor aktív oktatási eljárást, amelyek a kritikai gondolkodás stratégiájának keretében alkalmazhatók. A Firka 2002-2003. évfolyamának számaiban egy sor olyan további eljárást kívánunk bemutatni, amelyek az aktív és a csoportos oktatást segíthetik elő. Ezek alkalmazása révén várható, hogy a szakismeretek megszerzésén túl szakmai jártasságok, ún. kompetenciák alakíthatók ki a tanulóknál.

I. Szövegfeldolgozási eljárások

Szójegyzék. A szójegyzék fontosabb szavak és szakkifejezések listája, a jelenségek és az összefüggések szóbeli leírásának elősegítésére szolgál. A szójegyzéket leggyakrabban a fogalmak lépésről lépésre történő bevezetése és leírása érdekében állítjuk össze. A szójegyzék az összefoglalás és az ismétlés során is hasznos. A szójegyzék különösen alkalmas a képek, tárgyak, készülékek és kísérletek leírására.

Megvalósításmód: Kép (rajz, grafikon stb.) különböző elemei mellett számok találhatóak. A hozzátartozó szójegyzékben található szavak melletti zárójelbe a képnek megfelelő számokat kell beírni.

Szórács. A szórács szavakból álló vázszerkezet, aminek segítségével mondatok alkothatók. *Pl. nyitott – színes folyadék – U-alakú – végeinél – üvegcső.* Párbeszédgyakorlatokra is alkalmas. A szórácshoz gyakran szójegyzék is társul. A hiányzó (összekötő) mondatrészeket a tanulóknak kell megtalálni. A szórács elősegítheti egy vázlat, egy kép, egy kísérleti berendezés, egy konkrét tevékenység, szemléltetőeszköz stb. leírását. Írásvetítő fóliának a részleges letakarásával a megfelelő gyakorlatok nehézségi foka növelhető. A helyes sorrend megtalálásával a szakismeretek hatékonyan alakíthatók ki, a tanulók arra kényszerülnek, hogy többször átolvassák a szórács szavait, ami az ismeretek alaposabb rögzítéséhez vezet.

Megvalósításmód: *Bemutatunk egy adott folyamatot szemléltető képsort, amelyek mellett üres szövegmezők és zárójelek találhatók. Adott még egy szórács, amelyben az egyes képeket leíró kulcsszavak találhatók tetszőleges sorrendben. A szórács minden sorához (a szócsoporthoz) egy-egy üres zárójel is tartozik. A tanulóknak a következő feladatokat adjuk:*

- *Írjuk be a zárójelekbe (számokkal) a képek időrendi sorrendjét!*
- *Írjuk ki a szórácsból a megfelelő szakfogalmakat a szövegmezőkbe és a rajzokhoz!*
- *Számozzuk meg a szórács szócsoportjait időrendi sorrend szerint!*
- *Írjuk le a folyamat menetét a szórács mondatainak a segítségével!*

Szövegmező. Egy adott információt (kijelentés, képlet, ábra stb.) kísérő kétféle szövegmezőben (*beszéd- ill. gondolati mező*) vonzó és emlékezetes módon rögzíthetjük a fontosabb olvasatot vagy kiegészítéseket.

A szövegmezőkben ki lehet fejezni mindazt, amit általában a „sorok között értünk”, de ami nincs benne a tankönyvben; a beszéd, a fogalmazás elősegítésére szolgál. A rövid, érthető, tömör, a tanulók nyelvéhez közelebb álló megfogalmazás a megfelelő. A szövegmezőkben kiegészítéseket, felvilágosításokat és a tevékenység közben felmerülő gondolatokat rögzítjük. A szövegmezőket a táblamunka alkalmával spontán módon helyezhetjük fel. Különösen hatásos színessel rajzolni. A tanulók maguk is könnyen megfogalmazhatnak szöveget vagy gondolatokat. Ugyanakkor a tanulók képleteket, rajzokat írhatnak fel a szövegmezők alapján. A szövegmezők felgyorsíthatják a gondolkozási-, ill. megoldási tevékenységet.

Megvalósításmód: *A tábla (füzetlap) közepére felírjuk a kulcsmondatot (versrészletet, kémiai reakció egyenletet, grafikont, táblázatot, képet stb.). A mondat fölé, a beszédmezőkbe (léggömb alakú mező) a tanulók beírják a kulcsmondat (folyamat) olvasatát (leírását), a mondat alá, a gondolati mezőkbe (felhő alakú mező) pedig az egyes részekhez tartozó magyarázatokat (értelmezéseket).*

Kihagyásos szöveg. Szakszövegekben szándékosan a tárgyismeret, illetve a tudományos nyelvhasználat gyakorlására, ellenőrzésére (kipontozott) üres helyeket hagyunk ki, amelyeket a tanulók helyettesítenek be. A szöveget szóban vagy írásban lehet földolgozni. A nehezebb szövegeket szójegyzékkel vagy a tankönyv példáival lehet kiegészíteni. Alternatív megfogalmazások is adhatók. A mondatok megszámozása segíti a beszélgetést. A kihagyásos szöveg lehet tömör felépítésű (csak a pontosan megkívánt fogalmak illeszthetők be), illetve annyira nyitott, hogy akár megfogalmazások beillesztését is lehetővé tegye. Pármunkában az egyik tanuló ismerteti a kihagyásos szöveget, a másik pedig kitölti az üres helyeket. A helyes választ adó tanulók újabb kihagyásos szöveget olvasnak fel. A szöveg szavainak, mondatrészeinek leragasztásával (fólia esetén), vagy letörlésével (fóliáról, vagy tábláról) a tanulók saját kihagyásos szövegeiket alkotják meg, és a társukat felkérhetik azok kiegészítésére. A kihagyásos szövegeket számítógépprogrammal is helyettesíteni lehet. Egyéni változatok létrehozására az osztályban van lehetőség (belső differenciálás alkalmazásával).

Megvalósításmód: Egy adott szövegben kipontozott helyek találhatóak, mindegyiket üres zárójel kíséri. A kipontozott helyekre egy megadott szójegyzékben szereplő fogalmak illenek. A szöveghez rajzot (képet, táblázatot stb.) is mellékelhettünk, amelyen számok találhatóak. Utasítások:

1. Töltsük ki a szövegek hiányzó részeit! Használjuk a szójegyzéket!
2. Írjuk be a zárójelekbe a képek alapján a megfelelő számokat!
3. Írjuk le a szöveget a füzetünkbe!

Szómező. A szómező (körrel elhatárolt részben) egybetartozó szakfogalmak elrendezés nélküli halmazából áll. A szavak előtt üres zárójelek lehetnek. A tanuló számára a beszéd anyagát képezi, szakismeretek ismétlésére, megszilárdítására, gyakorlására és a kifejezőkészség fejlesztésére szolgál. Leginkább egy témakör megtárgyalása után alkalmazzuk. A szavak elrendezetlensége a tanulót arra kényszeríti, hogy a mezőt többször átfésülje, a fogalmakat rögzítse. A szómezőt mind a tanár, mind a tanuló elkészítheti, például egy adott szöveg fogalmainak a kiírása révén. A szómezőt további szó- vagy képmezővel egybeépítve is használhatjuk. A szómező alapul szolgálhat házi feladatként kitűzött szövegfogalmazáshoz, vagy akár egy írásbeli teszthez.

Utasítások:

1. A szómezőben egy adott témával kapcsolatos fogalmak találhatóak.
 - a) Keressük meg az együvé tartozó fogalom-párokat!
 - b) Írjuk ezeket egymás alá!
 - c) Találjuk meg ezek halmazfogalmait!
2. Húzzuk alá pirossal az együvé tartozó fogalom-párokat, és zölddel a nem egyezőket!
3. Rendeljünk a szakfogalmakhoz egy-egy igét!
4. Képezzünk értelmes mondatokat a szómező szavaiból!

Szövegösszerakós (Text-puzzle). Szavak, mondattöredékek, mondatok vagy szövegrészek szabálytalan halmazából tárgyilag helyes mondatok képzése, azoknak logikailag helyes sorrendbe állítása. Túl sok vagy túl kevés szó megadásával különböző nehézségi fokúak lehetnek. Például, hiányozhat a mondat kezdeti vagy a befejező része. A részek rendezetlen megadása többszörös áttekintésre kényszerít, ezáltal elősegíti a fogalmak bevéését, a rögzítést. A terjedelmesebb mondatokat vágjuk két-három részre, a mondattöredékeket osszuk szét az osztályban. Egy tanuló felolvassa a mondatkezdetet, egy másik a vélt folytatással jelentkezik, és így tovább. A tanulók a tanulást megelőző fázisban maguk is megfogalmazhatnak mondatokat. A gyorsabb alkalmazás érdekében írásvetítő fóliáról is gyakorolhatunk. Egyik változata kép összerakásából áll. Az összekevert képrészeket a tanulók megfelelően illesztik egybe (puzzle). Egy filmkocka-sor vagy egy képsorozat feldarabolásával gyorsan és könnyen lehet ilyen eszközt gyártani. Szövegösszerakáshoz lineáris felépítésű szövegekre van szükség. (Például, folyamatleírás, kísérlet lefolyásának leírása stb.). **Változatai:**

1. Papírlapra tetszőlegesen szétszórt mondattöredékeket helyezünk el. Vágjuk ki a mondattöredékeket, helyezzük el őket a helyes sorrendben, majd ragasszuk be őket a füzetbe!

2. Egy adott folyamat lépéseit leíró mondatokat adunk meg összekevert sorrendben. Rendezzük el a mondatokat értelemszerű sorrendbe (írjuk be a megfelelő sorszámot a mondatok mellett megadott üres zárójelbe), majd írjuk le a szöveget a füzetbe!

Mondatminta. Egy adott területtel kapcsolatos olyan mondatminták gyűjteménye, amelyek fontosak a szakkifejezések ismétlődő alkalmazásánál. A szakszövegek beszédfordulatait tartalmazzák és a szaknyelv begyakorlására szolgálnak. A gyenge kifejezőképességű tanulókat is beszédre serkenti. Kialakul a tanulók beszédbiztonsága.

De fennáll az állandó segítség elvárásának veszélye. Tanácsos olyan mondatmintákat felvenni, amelyek gyakran fordulnak elő a tanításban. A mondatmintákat úgy kell elkészíteni (pl. fóliára, kártyára, vagy plakátra), hogy azok bármikor felújíthatók és a tanításba spontán módon bevetethetők legyenek. Érdemes az osztályban oktatóplakátként kifüggeszteni, mert hozzásegítheti a tanulókat a spontán megszólaláshoz. A képek, vagy egyéb szemléltető anyagok megkönnyítik használatát. Felépítése és bemutatása a kifejezések és szóhasználatok nagyszámú kombinációját feltételezi (például, egymásra helyezéssel, forgófólia, mellékfólia, eltolásos fólia, kártyák stb. használata).

Megvalósításmód: *Válasszunk ki egy olyan folyamatot, amely a kiinduló feltételek alapján különböző kimenetekkel rendelkezik. Például, a lencsék képalkotása. A folyamatok leírásához szójegyzék és kép áll rendelkezésre. Tömbökbe összegyűjtjük a mondatok megalkotásához szükséges szavakat. Például, [a tárgy] [a fókuszon kívül / a fókuszban / a fókusz és a lencse között] [található, akkor a kép] [a fókuszon kívül / a fókuszban / a fókusz és a lencse között] [keletkezik]. A feladat az, hogy minden tömbből a megfelelő esetek kiválasztásával képezzenek helyes kijelentéseket, és fogalmazzanak meg kérdéseket a mondatmintákkal kapcsolatban.*

Kérdésminta. A kérdésminta különböző nehézségi fokú kérdőmondatok gyűjteménye. A kérdésminta biztosítja, hogy a tanuló a tanár kiiktatásával egy ismert témával kapcsolatban a tanulótársának kérdéseket tegyen fel (pl. lánckérdések formájában). A kérdésminta lehetővé teszi, hogy a tanuló a tanárral szerepet cseréljen: a tanuló tegyen fel kérdést a tanárnak. Ezáltal már a tanulás kezdetén a tanulót aktívan be lehet vonni a gondolkodásba és beszélgetésbe. A kérdezés szakfogalmaktól indulhat ki, amelyeket a tanulók, illetve a tanár nevez meg, vagy ír fel a táblára. Ha a tananyag tartalma nehéz, a kérdés illetve a magyarázat kiindulásához a tankönyvből (szakkönyvből) vagy fóliáról képeket (pl. a kísérletek, berendezések, tájak, a környezet fényképét stb.) mutathatunk be. Ezek az ismétlésre, a házi feladat megbeszélésére vagy egy osztálytevékenységnek felelnek meg. Érdemes a kérdésmintákat nehézségi sorrendben elrendezni. Megfelelő megfogalmazás és bemutatás esetén a kérdésmintát gyorsan egy más témára is át lehet vinni. Egy téma kimerítésekor hasznos házi feladatot lehet feladni belőle. Például, tervezzenek meg kérdéseket a kérdésminta segítségével, amiket az osztályban mutatnak majd be. A kérdésmintát oktatóplakátként is alkalmazhatjuk, amit aztán az osztályban függeszthetünk ki. A tanulók számára spontán segítséget jelenthet, sürgős szükségletként fordulhatnak hozzá. Oktatóplakátként nem kell túlzásba sem vinni a túl hosszú idejű kifüggesztését.

A tanulóknak írásvetítővel különböző tárgyakat, személyeket stb. tartalmazó képet vetítünk ki. A tanulók feladata az, hogy tegyenek fel az osztálytársaiknak a mellékelt képekkel kapcsolatban kérdéseket. Eközben használják fel a megadott mondatmintákat.

Példák egyszerű kérdések megfogalmazásához:

Mely eszközöket (személyeket) ismersz? Mit tudsz a ról? Mire/hol használják a ? Milyen előnye/hátránya/tulajdonsága, különlegessége van a ? Melyik eszköz megfelelőbb/kezelhetőbb/használhatóbb/drágább/olcsóbb mint a ?

Mintamondatok nehezebb kérdésekre: *Mi a különbség a és a között? egy olyan eszköz, amelyik ? Igaz-e hogy, a egy-jú eszköz? Mely eszközöket használják/alkalmazzák, amikor ? Tudnál-e egy olyan eszközt megadni, amelyik ? Igaz-e az, hogy a egy az egy -jú eszköz? Nem lehetne ugyancsak/szintén. ? Nem értem, miért ? Létezik-e még egy olyan eszköz, amelyik ?*

Könyvészet

- 1] Cuco^o, C. (1998): *Pszichopedagógia*. Ed. Polirom. Ia^o
- 2] Leisen, Josef (Szerk. 1999): *Methoden-Handbuch DFU*. Varus Verlag, Bonn

- 3] Kovács Zoltán (2001/2002): Fizikaleckék tervezése az Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT) módszere alapján. Firka (2, 3, 4, 5, 6)
- 4] Kovács Zoltán, Rend Erzsébet (2002, kézirat): *Aktív oktatási módszerek példatára. Fizika.* BBTE Kolozsvár
- 5] Kovács Zoltán, Nagy Borbála (2002, kézirat): *Aktív oktatási módszerek példatára. Földrajz.* BBTE Kolozsvár
- 6] Kovács Zoltán, Barbu Edit (2002, kézirat): *Aktív oktatási módszerek példatára. Biológia.* BBTE Kolozsvár
- 7] Kovács Zoltán, Katona Enikő, György Irén (2002, kézirat): *Aktív oktatási módszerek példatára. Történelem-Filozófia.* BBTE Kolozsvár

Kovács Zoltán



Alfa-fizikusok versenye

2000-2001

VIII. osztály – III. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj! (Tarka-barka fizika)

a) A legmonumentálisabb hajókiemelés Stockholmban közelében történt 1959-1961-ben. Megtalálták és kiemelték a közel három és fél évszázaddal azelőtt elsüllyedt VASA nevű csatahajót. Hogyan végezték el a kiemelést és mi a magyarázata fizikailag?



(8 pont)

b) Ha egy ilyen korsóba vizet töltött az ember és inni próbált belőle, az ital a nyakába ömlött, a szájába azonban egy csepp sem jutott. Miért? Hogyan lehetett mégis inni egy ilyen korsóból? Mi a fizikai magyarázata?



c) Gyakran tapasztaljuk, hogy ha fúj a szél, sokkal jobban fázunk, mintha csendes az idő, pedig a hőmérő ezt a különbséget nem mutatja. Mi ennek a magyarázata?

2. Mi történik a 9 kg tömegű, jéggé fagyott, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű hóemberrel, ha bevisszük egy 100 m^3 térfogatú, $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os levegőt tartalmazó hőszigetelt szobába? (A hővesztéségtől eltekintünk, a szobát közben nem fűtjük.)

Válaszodat számítással igazold!

(4 pont)