



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K APOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése
a Pécsi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem részvételével

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Fejlesztő neve:

VADICSKÓ JUDIT

MSc szak: biológia tanár

Kurzus: biológia-módszertan

Modul címe:

KÍSÉRLET A BIOLÓGIA ÓRÁN

1. Az óra tartalma – A tanulási téma bemutatása:

A tanóra tervezésében, a tanulási-tanítási folyamatok szervezésében a szemléltetés kiemelkedő jelentőségű. A szakmódszertan kurzus gyakorlati foglalkozásain a tanórai tevékenységek között tárgyaljuk a szemléltetés jelentőségét, formáit, szervezeti kereteit. A szemléltetés során tanári (demonstrációs)- és tanuló kísérletekről, mikroszkópos gyakorlatokról, fajismeretről, boncolásról ejtünk szót.

A hallgatókban tudatosítani kell, hogy a tananyag feldolgozásának hatékonyságát növeli, ha van lehetőség szaktantermi munkára, amelynek során nagy szerepet kapnak a gyakorlati órák, a kísérletezés, a mikroszkópos gyakorlatok, mikroszkópos technikák és a boncolási gyakorlatok. A gyakorlati órák megtervezése pontosan elvégzett szervezéssel valósítható meg. A szervezés menetét, az óra lebonyolítását lépésről lépésre tisztázni kell. A folyamat közben felmerülő problémákra, nehézségekre is érdemes felkészíteni a hallgatókat. A folyamat során a hallgatók olyan kooperatív technikákon keresztül tesznek szert ezekre a lényeges ismeretekre, amelyeket ők is alkalmazhatnak tanári tevékenységük során.

2. Fejlesztendő tanári kompetenciák:

a. általános kompetenciák

A tanári kulcskompetenciák szerint a tanár szakmai felkészültsége birtokában hivatásának gyakorlása során alkalmas: *(15/2006. (IV. 3.) OM rendelet az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről)*

- 1. a tanulói személyiség fejlesztésére**
- 2. tanulói csoportok, közösségek alakulásának segítésére, fejlesztésére**
- 3. a pedagógiai folyamat tervezésére**
- 4. a szaktudományi tudás felhasználásával a tanulók műveltségének, készségeinek**



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





és képességeinek fejlesztésére

5. az egész életen át tartó tanulást megalapozó kompetenciák hatékony fejlesztésére
6. a tanulási folyamat szervezésére és irányítására
7. a pedagógiai értékelés változatos eszközeinek alkalmazására
8. szakmai együttműködésre és kommunikációra
9. szakmai fejlődésben elkötelezettségre, önművelésre

b. Biológia tanári kompetenciák

(A tanári szakképzettségek képzési és kimeneti követelményei az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményéről szóló 15/2006. (IV. 3.) OM rendelet 2010. május 14-i módosításai után.)

Szaktan- és módszertani ismeretek:

1. Az induktív és deduktív szemléletű biológiaoktatás elméleti és gyakorlati kérdéseinek ismerete és használata, kiemelten az alap- és középszintű biológiaoktatásban.
2. A feladat- és problémamegoldás szerepe és jelentősége a biológiai gondolkodás fejlesztésében.
3. Elméleti és gyakorlati ismeretek a terepi és laboratóriumi kísérletezés, szakmai kirándulások, környezet- és természetvédelmi táborok, szakkörök a tanulók kísérletek szerepéről, feladatairól, szervezéséről és lehetőségeiről az alapo- és középszintű oktatásban.
4. Az informatika biológiatanításban történő alkalmazása, világháló alapú tanulási módszerek, valamint a multimédiás módszerek alkalmazási lehetőségeinek ismerete és használata.
5. A biológia oktatásának tárgyi feltételei (szaktanterem, szertár, labor, tankönyv, füzet), szemléltető anyagok és eszközök előállítása.

Sajátos kompetenciák:

A biológiatanár képes:

1. érzékelteni diákjaival a természettudományok közti szoros kapcsolatot, látja, és tanítványaival láttatni tudja a biológiai és társadalmi problémák kapcsolatrendszerét;
2. a biológia tudomány régebbi és folyamatosan megújuló ismereteit az iskolán keresztül a társadalom felé kommunikálni, az egzakt természettudományos eredményeket megérteni és elemi és közép szinten – azok igazságtartalmának megismerése nélkül – érthető formában tanítani;
3. a tanulók tévképzetait felismerni és meggyőzően cáfolva megváltoztatni;
4. a tanulók életkori sajátosságaihoz és tudásszintjéhez igazodva képes magyarázatot adni az életmóddal, életvitellel, betegségekkel, a természeti





környezet megőrzésével kapcsolatos biológiai problémákra és a mögöttes mechanizmusokra;

- 5. a megtanult tudományos ismereteket kisebb-nagyobb közösségekben ismeretterjesztő szinten népszerűsíteni, magyarázni, terjeszteni, motivációt adva ezzel az ismeretek elsajátítására.**

3. Előfeltételek / előfeltétel tudás:

A modul tárgyalására a szakmódszertani kurzus gyakorlati foglalkozásain kerülhet sor, akkor, amikor a hallgatók a következő (szak) módszertani ismereteknek már tudatában vannak.

- Tantervek, tantárgyi programok, tanmenetek, tématervek, óratervezetek, óravázlatok megismerése, készítése.
- Táblaképek, táblarajzok, megismerése, készítése.
- Oktatási, képzési, nevelési célok tervezése, megfogalmazása.
- Tantárgyon belüli és kívüli koncentrációs lehetőségek feltárása.
- Kérdéskultúra, motiváció, játékos feladatok készítése, vita tervezése, levezetése, kooperatív technikák.
- Tanórai tevékenységek ismerete.
- Szemléltető eszközök megfelelő kiválasztása, készítése, alkalmazása.

4. Eszközigény:

- csomagolópapírok és filctollak;
- tábla, kréta vagy táblafilc;
- gyurmaragasztó
- színes kártyák a csoportalakításhoz;
- borítékok;
- olló;
- papírok a kilépőkártyákhoz és a szókártyákhoz;
- Fénymásolatok (cikk, tankönyvrészlet);
- Perendy Mária: Biológiai vizsgálatok című könyve;
- Simon Tibor: Növényismeret című könyve,
- video részletek,
- biológia érettségi követelményrendszer.





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K KAPOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

5. Szakmódszertani óravázlat:

R

1. 🧑 és 🧑🏫 Mi jut eszedbe?

Felírom a kísérlet szót a táblára. Milyen gondolatok jutnak eszedbe, ha meghallod a kísérlet, kísérletezés szavakat? Mindenkinek adok egy papírlapot, amelyre egy-két perc gondolkodási idő után írástok fel azt a szót, kifejezést, mi eszetekbe jutott, ahogy a kísérlet szót meghallottátok!

Készítsünk fűrtábrát a szókétyáitok segítségével! A gyurmaragasztó segítségével egyként ragasszátok fel a kártyákat a táblára!

Lehetséges válaszok:

Próba, kémia, kémcső, állatkísérlet, boncolás, mikroszkóp, kísérleti eszközök, lehetőség, igazolni, tapasztalat, teszt, próbatétel, vállalkozás, próbálkozás, robbanás, gázfejlődés, színváltozás, tanári kísérlet, tanulókérslet.

2. 🧑 és 🧑🏫 A biológia tantárggyal szembeni attitűd és a kísérletezés alkalmazása

A táblára felírt szavak, kifejezések juthatnak eszébe diákjainknak is. A hasonló gondolatok mellett az is, hogy látott-e egyáltalán kísérletet az órán, csak látta vagy tanulókérsletben el is végezte. Jobb esetben igenlő a válasz. Ekkor biztosan érdekes élményei jutnak eszébe.

Gondoljatok vissza eddigi tanulmányaitokra! Milyen élmények jutnak eszetekbe?

Beszélgétek meg páronként, majd olvassátok el a következő cikket. Franyó István A biológia tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai című cikkében olvashattok a biológia tantárggyal szembeni attitűd és a szemléltetés összefüggéseiről. Mennyire illeszkedik a cikk az eddigi ismereteitekkel, tapasztalataitokkal?

A szöveg olvasása során készítsétek széljegyzeteket! Az insert technikát alkalmazzátok. Tegyetek (✓) jelet azokhoz a részekhez, amelyek számotokra ismert információkat tartalmaznak, (–) jelet oda, ahol valamit eddig nem így tudtatok, (+) jelet a számotokra új ismeretekhez és (?) jelet oda, ahol nem értetek valamit vagy kérdéseitek van!

„A biológia tantárgy tananyagának tartalmát abból a szempontból érdemes vizsgálni, mennyire felel meg a tudományos érvényrendszernek, a társadalom elvárásainak, alkalmazkodik-e az életkori sajátosságokhoz, lehetővé teszi-e az eredményes tanulást/tanítást, mennyire illeszkedik a felsőoktatási követelményekhez és a természettudományok tanításának közös koncepciójához.” ... „A jelenlegi társadalmi elvárások két nagy területe érinti a biológiatanítás tartalmát. Az egyik az egészség-betegség, azaz a harmónia a belső



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nftu@meh.hu • www.nftu.hu

Befektetés a jövőbe





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K KAPOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

környezetben, a másik a fenntartható fejlődés-környezet kapcsolata, másként az ember és külső környezetének harmóniája. Az ezekkel a problémákkal kapcsolatos kérdések itt-ott már régen megjelentek a biológia tantárgy anyagában, de jelenleg szinte mindegyik tantervi fejezetet, tankönyvi egységet a környezeti nevelés, illetve az egészséges életre nevelés szelleme hatja át. "... Nemcsak a biológia, hanem az összes természettudományos tantárgy tanításának közös problémája, hogy általában csökken a tanulók motiváltsága, egyre kevésbé hajlandók/képesek elvont gondolkodásra, elmélyült problémamegoldásra, ettől is romlik a tantárgy taníthatósága. Súlyosbítja a helyzetet, hogy emelkedtek az osztálylétszámok, nőtt a tanári fluktuáció." ... „, Tantárgyunk kerettantervei többek között az érdeklődés felkeltését, a természet szépségeinek felfedezését, a jelenségek, folyamatok vizsgálatát, az önálló, motivált ismeretszerzést, a természet- és környezetvédelem elveinek gyakorlati alkalmazását várják el a tanulóktól. Az érettségi követelményrendszer (különösen az új, kétszintű érettségi) és ebből következően a felsőoktatási felvételi vizsga az ismeretek, elméletek sokaságát, pontos írásbeli és szóbeli kifejezőképességet, tudománytörténeti jártasságot, hipotézisek ismeretét és kritikáját, vitakultúrát kér számon.” ..., A biológiaoktatás relatív eredményességét és a tanulók attitűdskáláján való előkelő helyezését (CSAPÓ 2000) nemcsak a nagyobb részt érdekes tartalomnak, hanem a művelődési anyag feldolgozásmódjának is köszönheti. Természettudományi oktatásunkra - és egyre kevésbé kivétel ez alól a biológia - a tudománycentrikusság jellemző. Ezt az önmagában száraz, jelentős részében elvont anyagot a tanulók munkáltatásával, az önálló megfigyelés, leírás, összehasonlítás, mérés, csoportosítás, rendszerezés, oknyomozó kísérletezés tananyagba iktatásával, gyakoroltatásával sikerült népszerűvé tenni. A tömeges élő szemléltetés, a minden óra egy részét jellemző manuális és szellemi tevékenység mellett - a felszereltségtől és a pedagógiai céltól függően - a tanulók egyénileg vagy csoportokban egész órás, új ismereteket feltáró vagy a megszerzett ismeretszerzési módszereket gyakoroló munkát is végeztek.” ... „A munkáltató, illetve a középiskolában a tanuló kísérleti órák az éves órakeret húsz százalékát is elérték. A 80-as évek elején nagymértékben segítette a tevékenységcentrikus biológiaoktatást a szaktantermi rendszer kiépülése. Sajnos napjainkra a természettudományos képzést igénylő pályák jelentősen veszítettek vonzásukból, a kötelező érettségi vizsgatárgyak között nem szerepel egyetlen természettudományi tantárgy sem, a biológia szóbeli vizsgán a ténylegesen végrehajtandó gyakorlatot fiktív kísérlet elemzése váltotta fel. A valódi munkáltatást biztosító csoportbontáshoz és az eszközök, fogyóanyagok pótlásához szükséges pénzügyi keretek erőteljesen szűkültek, ami a tanulói vizsgálatokra épített biológiatanítást igencsak háttérbe szorította, és jóformán csak a biológia OKTV-re, illetve a felvételre készülőknél kapnak a biológiai gyakorlatokból ízelítőt. Számos helyen az igen nagy költséggel kiépített szaktantermekben nem természettudományi vizsgálatokat végeznek a tanulók, hanem nyelvi órákon vesznek részt. A kerettantervek tehát hiába sugallják a tudományos, kísérletező jellegű megközelítésmódot, ennek megvalósítása csak igen hiányos lehet.” ..., A tananyag korszerű feldolgozásához, a szemlélet alakításához, a fejlesztő tevékenységhez megfelelő infrastruktúrára van szükség. Természetesen nem igaz, hogy minden új tanterv új



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe

Új Magyarország
FEJLESZTÉSI TERV



eszközparkot igényel, hiszen a biológia tananyaga az elmúlt néhány évtizedben alig változott, a csontváz száz évvel ezelőtt is csontváz volt, az élő szemléltetéshez szükséges anyagok sem változtak.” ... „Néhol javítja a kísérletező tevékenység feltételeit az, hogy az iskolában laboráns, pedagógiai asszisztens segíti a szaktanárok munkáját - legalábbis rész munkaidőben.” ... „Az informatika fejlődése és az internet hozzáférhetőségének általánossá válása soha nem látott lehetőségek tárházát nyitotta meg a tanár számára. Az egy évtizeddel ezelőtt még a legkorszerűbbnek tartott video mára hagyományos szemléltetési lehetőséggé devalválódott. A választék gazdag és sokféle forrásból minden könnyen beszerezhető.”

Miután elmélyedtetek saját emlékeitek és a cikk tartalmában, nézzük meg közösen, hogy milyen széljegyzetek készültek! Készítsünk egy táblázatot a táblára!

√	-	+	?

J

3. 🧪 Célkitűzés

A mai foglalkozáson a biológia órán elvégezhető kísérletekről fogunk beszélni. A kísérletek megvalósulásának feltételeiről, típusairól, alkalmazhatóságának előnyeiről, nehézségeiről, arról, hogyan illeszthető be az óravázlatba.

4. 🧑‍🤝‍🧑 és 🧪 Csoportalakítás és a kísérletezés típusai

A kísérletek nélkülözhetetlen tárgyi feltételei a kísérleti eszközök.

A következő feladatot csoportmunkában fogjátok elvégezni. A csoportalakításhoz húzzon mindenki egy kártyát a borítékból! Egy csoportba kerülnek, akik azonos színű kártyát húztak. Minden kártyán egy kísérleti eszköz képeinek részlete látható. Illesszétek össze a kártyákat!

Nevezzétek meg az adott kísérleti eszközt és tartsatok ötletbörzét arról, hogy mely kísérletekhez használhatnátok fel őket! Írjátok fel ötleteiteket a csomagolópapírra! Kérem a csoportokat, hogy mutassák be munkáikat!

Lehetséges megoldások:

Idézőjelben írom fel a képen látható eszközöket.

„Mikroszkóp”

Mikroszkópos gyakorlat: szövettani metszetek, gombasejtek, fonalas moszatok, sejtalkotók, nyúzat, kaparék.





„Bonctálon sertés szív”

Boncolási gyakorlat: sertés szem, sertés szív, földigiliszta, csótány.

„Kémcsőállvány kémcsövekkel”

Laboratóriumi kísérletek: kémiai anyagok kimutatása, enzimműködés, anyagcsere-folyamatok.

„Növényfaj fotója kézi nagyítóval”

Fajismeret: társulástan, terepgyakorlat.

5. és A kísérletek biztonságos elvégzése, megfelelő technika alkalmazása I.

A biológia órákon a kísérletezés a boncolási gyakorlatokat, laboratóriumi kísérletek végrehajtását, mikroszkópos gyakorlatokat, fajismerettel kapcsolatos feladatokat jelenti. Kísérleti feltételek hiányában előfordulhat, hogy az órán egy-egy video részlet segítségével láthatnak csak kísérletet a tanulók. Most mi is ilyen kísérleti video részleteket fogunk megtekinteni.

Nézzétek meg a következő videofelvételeket! Elemezzétek a kísérleteket a következő szempontok szerint, amelyeket a kiadott papírlapokon olvashattok!

Ki végzi, végezheti a kísérletet?

Mi a célja a kísérletnek?

Milyen a hibát találtál a kísérlet elvégzése során? Hogyan javítanád ki?

Melyik témakörben alkalmazhatod? Melyik órátípusba illeszthető be? Az óra mely szakaszába illik?

Készítsetek táblázatot a szempontsor alapján! A csomagolópapíron való munka után a csoportok egyik tagja a mutassa be a táblázatát a mellette dolgozó csoportnak!

Lehetséges megoldások

1. részlet

A filmrészleten kémcsőben valamely szintelen, folyékony halmazállapotú anyagot melegít a kísérletező. A kísérlet alkoholos égő fölött történik. A használt gyufát a homokba dobja. A kémcsőfogó a kémcső alsó részén kapcsolódik a kémcső falára.

Kezdetben mozdulatok nélkül melegít, majd a kémcső folyamatos mozgásával a kémcső száját saját maga és mások felé is fordítja.

2. részlet

A videó részlet a mikroszkóp beállítását mutatja. A metszet tárgyasztalra helyezése után a beállító csavarokkal próbálja a kísérletező a kép élességét beállítani. Miután úgy tűnik, hogy sikerült, feláll és a következő metszetért indul, miközben a mikroszkóp bekapcsolva marad.



1. részlet	2. részlet
A folyamat során a melegítés szabályait követhetjük nyomon. A kísérletet tanár és diák is végezheti, a célja az anyag hőmérsékletének emelése a reakció felgyorsításának érdekében. A kémcsőfogó helyzete és a mozdulatok sem megfelelőek. A kémcsőfogónak a kémcső felső egyharmadában kell lennie. A melegítést a kémcső folyamatos mozgatásával, lángba tartásával kell végezni. A használt gyufát a homokba dobással biztonságba helyezte a kísérletező. A helytelenül végzett kísérlet rendkívül balesetveszélyes, mert a hirtelen kiforró anyag a bőrre, szembe jutva komoly sérüléseket okozhat. A kémcsőkísérletek számos területen alkalmazhatók. A sejtbiológiában sok a lehetőség például a sejtet felépítő kémiai anyagok kimutatására, a jellemző reakciók demonstrálására.	A folyamat során a mikroszkóp helyes használatát követjük nyomon. A feladatot a diák végzi. Sejtalkotók, szövettani metszetek, növényélettani folyamatok (plazmolízis) vizsgálata során alkalmazható tanulókísérleti óra keretében. A mikroszkóp részei, működése és helyes használata nélkül a felsorolt vizsgálatok nem végezhető el. Ha az eszközt nem használjuk, akkor kikapcsolt állapotban kell tartani. A megfelelő objektívek alkalmazásával, revolverfoglalat mozgatásával, beállító csavarok alkalmazásának sorrendjével, a tárgyasztal objektívhez való óvatos közelítésével az eszköz biztonsága is megőrizhető.

6. és A kísérletek biztonságos elvégzése, megfelelő technika alkalmazása II.

Helyes kémcsőtartás, megfelelő technika és sorrend. Látjátok, hogy bármilyen módszert, eszközt alkalmazunk, mennyi mindenre oda kell figyelnünk! Milyen következménnyel jár, ha nem megfelelően melegíték? Mire kell figyelnem, hogy a mikroszkóp épségét megőrizsem? Hogyan védjem magamat és a társaimat a vegyszerek káros hatásaitól?

Alkossatok balesetvédelmi rendszabályokat és írjátok fel a csomagolópapírra!
Mutassátok be munkátokat a többi csoportnak!

Lehetséges megoldások:

1. Kísérletet, vizsgálatot csak tanári engedéllyel, tanári felügyelet alatt szabad megkezdeni! A kísérleti munka elengedhetetlen feltétele a rend és a fegyelem.
2. A munka megkezdése előtt figyelmesen olvassuk el a kísérlet leírását! Csak a leírt módon, a megadott vegyszermennyiségekkel dolgozzunk!
3. Kísérleti tálcánkon mindig legyen kéznél tiszta rongy és egy pohár víz!





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése
a Pécsi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem részvételével

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

4. A vegyszerekkel óvatosan bánjunk! A vegyszereket megkóstolni szigorúan tilos!
5. A vegyszerekhez kézzel sohase nyúljunk! Minden eszköz legyen teljesen tiszta! A kanalat és a csipeszt minden használat előtt és után töröljük tisztára! Vegyszert a tárolóedénybe visszatenni tilos!
6. A kémcsőbe tett anyagokat óvatosan, a ferdén tartott kémcső állandó mozgatása közben melegítsük! A kémcső nyílását ne fordítsuk magunk vagy társunk felé!
7. Kísérletezés közben ne nyúljunk arcunkhoz, szemünkhöz, a munka elvégzése után mindig gondosan mossunk kezet!
8. Ha a vegyszert (például a fejlődő gázt) meg akarjuk szagolni, soha ne hajoljunk közvetlenül a vegyszeres edény szája fölé, hanem kezünkkel legyezzük magunk felé a gázt!
9. Ha a bőrünkre maró hatású folyadék cseppen, előbb száraz ruhával töröljük le, majd bő vízzel mossuk le!
10. Ha bármilyen baleset történik, azonnal jelezzük tanárunknak!
11. Otthon csak felnőtt felügyelete mellett, veszélytelen anyagokkal kísérletezhetünk! Vegyszert az iskolából hazavinni szigorúan tilos!

7. 🍷 és 🍷 Mitől „jó” a kísérlet?

A kísérletek elvégzése során be kell tartanunk a balesetvédelmi rendszabályokat, de ezen kívül még további feltételeknek kell, hogy a kísérlet megfeleljen. Mitől, hogyan lesz jó a kísérlet?

Fogalmazzatok meg gondolataitokat fürtábra készítésével! A csomagolópapír közepére írjátok fel: Jó a kísérlet, ha...és fejezzétek be a mondatot!

Hallgassuk meg a csoportok munkáját! Keressük meg a közös pontokat és karikázzuk be azokat a csomagolópapírokon!

Lehetséges megoldások:

- A jó kísérlet felkelti a tanulók érdeklődését.
- A jó kísérlet beleillik a tanóra szerkezetébe.
- A jó kísérletet a tanulók is el tudják végezni.
- A jó kísérlet látványos, figyelemfelkeltő.
- A jó kísérlet gondos előkészítést igényel.
- A jó kísérlet fejleszti a tanulók manuális készségeit.
- A jó kísérletnek szerepe van a természettudományos szemlélet kialakításában.
- A jó kísérlet odafigyelést igényel a tanár és a tanuló részéről.
- A jó kísérlet segíti a kutatási módszerek elsajátítását.
- A jó kísérletből tanulni lehet.
- A jó kísérlettel igazolni lehet az elméletet.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K KAPOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

A jó kísérlethez megfelelő eszközök kellenek.

A jó kísérlet érdekes.

A jó kísérlet egyszerűen elvégezhető.

8. 🍌 és 🍌 A megfelelő kísérlet alkalmazása

A jó kísérlet kritériumainak ismeretében keressük meg azokat a témákat, amelyek alkalmasak a kísérletezés módszerének alkalmazására.

Nyissátok ki Perendy Mária Biológiai vizsgálatok című könyvét a tartalomjegyzéknél!

Olvassuk el a fejezetek címét és gondoljuk át mely témakörben, mely évfolyamon alkalmazhatók ezek a kísérletek! Válasszuk ki a követelményrendszerben szereplőket és azokkal dolgozzunk elsődlegesen.

A csoportok válasszanak ki egy tetszőleges kísérletet Perendy Mária Biológiai vizsgálatok című könyvéből! A fajismereti gyakorlathoz a Növényismeret című könyvet használhatjátok! A magyarázatokhoz felhasználhatók a biológia tankönyvek és az érettségi követelményrendszer is!

Készítsetek vázlatot az alábbi szempontok alapján!

-kísérlet célja

-kísérlet alkalmazásának lehetőségei (melyik évfolyamban, melyik órán és órátípusban, kísérletet ki végzi)

-kísérlet eredményeinek rögzítése (kísérleti jegyzőkönyv vagy munkalap készítése)

Hallgassuk meg a csoportok munkáját! Beszéljük meg a vázlatkészítés menetét!

A megbeszélés során felmerülő kérdések:

A tanulók mely kompetenciáit fejleszti a kísérlet?

Miért ezt a kísérletet választottátok?

Hogyan zajlik a kísérlet menete?

Milyen formában rögzíthető?

Lehetséges megoldás laboratóriumi kísérletre

(A hallgatók Perendy Mária Biológiai vizsgálatok című könyvének, a biológia tankönyvek és az érettségi követelményrendszer felhasználásával dolgoznak.)

-kísérlet célja: **A kísérletek szervezésével kialakíthatjuk az önálló ismeretszerzés igényét.**

A páros munka az együttműködési készségek fejlesztése mellett az anyagigényt is csökkentí. Egyszerű kísérletek elvégzésével, a tapasztalatok dokumentálásával és értékelésével mindez kitűnően megvalósítható.

-kísérlet alkalmazásának lehetőségei (melyik évfolyamban, melyik órán és órátípusban, kísérletet ki végzi) **Ezeket a kísérleteket a sejten felépítő kémiai anyagok témakörben végezhetjük el demonstrációs kísérletként például a motiváció szakaszában (kémiaiából**



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





már tanult ismeretekre hivatkozva), vagy az elmélet megbeszélése után. Ha diákjaink megfelelően jártasak a kísérletezésben, akkor egy tanuló is elvégezheti a tanár irányításával. A témakör lezárása előtt tanuló kísérletként is megállja a helyét egy olyan kísérletsorozatban, amely a kimutatási és jellemző reakciók áttekintését célozza meg. A tanuló kísérlethez az alapvető laboratóriumi technikák ismerete szükséges. Ha elegendő eszköz áll a rendelkezésünkre és a gyerekek elég gyakorlottak, akkor egyénileg is dolgozhatnak. Ellenkező esetben érdemes párban dolgozni, amely csökkenti az anyagigényt és a tanulók szociális kompetenciái is fejleszthetők.

-kísérlet eredményeinek rögzítése (kísérleti jegyzőkönyv vagy munkalap készítése)

A rögzítés formája munkalapon vagy a füzetben történhet a kísérlet címének, anyagok, eszközök felsorolásának, kísérlet menetének, tapasztalatok és magyarázatok feltüntetésével.

Például:

A tanulók a következő munkalapot kapják, amelyen a kísérleti anyagok, eszközök és a kísérlet menete vannak feltüntetve. A tanulók a tapasztalatokat és magyarázatokat rögzítik. Kérdések megfogalmazásával segíthetjük a diákok munkáját.

A kísérlet címe: A keményítő kimutatása

Anyagok, eszközök: alkoholos égő, gyufa, homok, kémcsőfogó, főzőpohár, víz, burgonya, keményítőoldat, kálium-jodidos jódoldat (Lugol-oldat), cseppentő, tejföl és hamis tejföl óraüvegen

Kísérlet menete:

- Cseppentsetek a burgonyára 1 csepp Lugol-oldatot!
- Cseppentsetek a keményítő oldatba 1 csepp Lugol-oldatot és rázzátok össze a kémcső tartalmát!
- Melegítsetek a Lugol-oldatos keményítő oldatot színváltozásig, majd tegyétek a kapott oldatot hideg vizet tartalmazó főzőpohárba!
- Cseppentsetek a tejföl mintákra 1-1 csepp Lugol-oldatot és döntsétek el, melyik a hamis!

Tapasztalatok:

Milyen színváltozást tapasztaltok a cseppentés helyén, a melegítés után és a hűtés hatására? Milyen különbséget láttok a tejföl minták esetében?

Magyarázat:

Jellemezzétek a keményítő szerkezetét!

Mi az oka a színváltozásnak?

Milyen hatással van a melegítés és a hűtés a keményítő szerkezetére?

Mire következtettek a két tejföl minta színének eltéréséből?





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K APOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése
a Pécsi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem részvételével

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Lehetséges megoldás mikroszkópos gyakorlatokra:

(A hallgatók Perendy Mária Biológiai vizsgálatok című könyvének, a biológia tankönyvek és az érettségi követelményrendszer felhasználásával dolgoznak.)

-kísérlet célja és alkalmazásának lehetőségei (melyik évfolyamban, melyik órán és órátípusban, kísérletet ki végzi)

Ezeket a kísérleteket a mikroszkóp megismerése és az alapvető mikroszkópos technikák elsajátítása után végezhetik a tanulók a gyakorlati órák keretein belül egy kísérletsorozat részeként. A plazmolízis jelenségét növényélettani ismeretek, a bőrszöveti szűrők vizsgálatát a növényi szövetek megismerése után végezhetik.

Ha elegendő eszköz áll a rendelkezésünkre és a gyerekek elég gyakorlottak, akkor egyénileg is dolgozhatnak. Ellenkező esetben érdemes párban dolgozni, amely csökkenti az anyagi igényt és a tanulók szociális kompetenciái is fejleszthetők.

-kísérlet eredményeinek rögzítése (kísérleti jegyzőkönyv vagy munkalap készítése)

A rögzítés formája munkalapon vagy a füzetben történhet a kísérlet címének, anyagok, eszközök felsorolásának, kísérlet menetének, tapasztalatok és magyarázatok feltüntetésével.

A munkalapra a tanulók a tapasztalatokat és magyarázat rögzítik a feltett kérdések alapján.

A kísérlet címe: A plazmolízis jelensége

Anyagok, eszközök: vöröshagyma hagymája, mikroszkóp, zsilett, csipesz, óraüvegek, tárgylemez, fedőlemez, cseppentő, 10%-os KCl-oldat (vagy CaCl₂-oldat), víz.

Kísérlet menete:

-Vöröshagyma húsos alleléből készítesek két nyúzatot!

-Az egyiket vízzel lecseppelve vizsgáljátok meg fénymikroszkóp alatt!

-A másikat öt percre helyezétek 10%-os KCl-oldatba, majd tegyétek tárgylemezre, cseppentsétek le a KCl-oldattal, és vizsgáljátok meg fénymikroszkóp alatt!

-Végül az utóbbi nyúzatot öt percre helyezétek desztillált vízbe, majd mikroszkóp alatt vizsgáljátok a változást!

Tapasztalatok: Válaszoljatok az alábbi kérdésekre!

Hányszoros a nagyítás?

Milyen különbséget láttatok a KCl-oldattal kezelt és a kezeletlen nyúzat sejtjei között?

Rajzoljátok le a látottakat! Kezeletlen nyúzat:

KCl-oldattal kezelt nyúzat:

Magyarázat: Válaszoljatok az alábbi kérdésekre!

Magyarázzátok a KCl-oldatban végbement folyamatot!

Mi a lényege? Melyik folyamat speciális esete ment végbe?

Hogyan magyarázza a látottakat a desztillált vizes áztatás után?



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése
a Pécsi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem részvételével

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Lehetséges megoldások boncolási-és fajismereti gyakorlatokra:

-kísérlet célja és alkalmazásának lehetőségei (melyik évfolyamban, melyik órán és órátípusban, kísérletet ki végzi)

Ezeket a gyakorlatokat a szakköri órákra érdemes tervezni az érdeklődő diákok számára, de a fajismeret a középszintű szóbeli biológia érettségi része is (tanteremben vagy terepen is dolgozhatunk). A fajismereti feladatnál kérdések és a Növényismeret! című könyv segítségével dolgoztassuk fel a témát. A boncolási gyakorlat rögzítése munkalapon feltüntetett kérdésekkel és Perendy Mária Biológiai vizsgálatok című könyvével történhet. A szerveket (szív, szem, vese) hentesüzletben szerezzük be, a fajismerethez gyűjtsünk élő anyagot vagy menjünk ki a gyerekekkel a természetbe. Az érettségire való felkészítéskor érdemes egyéni tanulói munkát végeztetni, de ha a szakkörön kerülnek elő ezek a feladatok, akkor párban vagy csoportban dolgozzanak. -kísérlet eredményeinek rögzítése (kísérleti jegyzőkönyv vagy munkalap készítése)

Fajismeret

Válaszoljatok az alábbi kérdésekre!

Nevezze meg a kapott növényt! Ha nem ismeri a fajt, határozza meg a Növényismeret című könyv segítségével!

Jellemezze a növény vegetatív, illetve reproduktív szerveit!

Mutassa be a növény ökológiai igényeit s ennek alapján jellemezze élőhelyét!

Boncolási gyakorlat

Sertés szív boncolása

Anyagok, eszközök: bonctál, emlős szív (sertés, marha), szike, olló, védőkesztyű, desztillált víz, Perendy Mária Biológiai vizsgálatok című könyve

Feladatok:

Vizsgáljuk meg a szív külső felszínét!

Keressük meg a kilépő és belépő ereket!

Fogjuk kézbe a szívet és szikével ejtsünk rajta egy oldalirányú metszést, úgy, hogy egy hátulsó és elülső szívfelet kapjunk! Határoljuk el a szív üregeit!

Keressük meg a pitvarok és a kamrák közötti kapcsolatot!

Keressük meg a billentyűk rögzülési helyét!

Keressük meg a szemölcsizmokat!

Keressük meg a pitvarokba belépő és a kamrákból kiinduló ereket!

Keressük meg a félhold alakú billentyűket!

9. 🍷 A tanulókísérlet megtervezése, előkészítése, lebonyolítása

A kísérletek, vizsgálatok gyakran egymásra épülnek, egymásból következnek, egy témakört érintenek. Érdemes kísérletsorozatokban is gondolkodni egy adott téma teljes átláthatóságának érdekében. Nézzünk erre példákat!



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Hogyan tervezzük meg a kísérletsorozatot a diákok számára, amelyből tanulókísérleti órát szervezhetünk?

A tanóra lebonyolítását a szervezési feladatok előzik meg. Milyen teendőink vannak?

A szervezési feladatok lépéseit olvashatjátok a borítékba rejtett kártyákon.

Rendezzétek őket megfelelő sorrendbe!

A borítékban még egy lapot találtok. A csoportok a források (módszertankönyv) segítségével dolgozzák ki az egyes szakaszok lépéseit!

A három megy, egy marad módszert alkalmazva a csoport egyik tagja mutassa be a következő csoportnak az adott szakasz lépéseit!

Lehetséges megoldás:

A következő sorokban egy konkrét példát fejtek ki, alkalmazva az egyes lépéseket megfelelő sorrendben. Ez a megoldás a reflektálásban szereplő feladat része is lehet. (11. lépés)

(A lépések felírása egész mondatokban vagy kulcsszavak formájában is feltüntethető.)

Tanulókísérleti óra címe: A sejtet felépítő kémiai anyagok kimutatása és jellemző reakcióik

Szervezési feladatok:

1. Előkészítés:

Célok meghatározása:

A természettudományos tantárgyakban tanult ismeretek alkalmazása és összekapcsolása kitűnően megvalósítható a sejtbiológia témakörben. A tananyag feldolgozásának hatékonyságát növeli, ha van lehetőség szaktantermi munkára, amelynek során nagy szerepet kap a kísérletezés. Az életkori sajátosságokkal összhangban levő természettudományos kísérletek szervezésével kialakíthatjuk az önálló ismeretszerzés igényét. A páros munka az együttműködési készségek fejlesztése mellett az anyagigényt is csökkenti. Egyszerű kísérletek elvégzésével, a tapasztalatok dokumentálásával és értékelésével mindez kitűnően megvalósítható.

Fontos, hogy a tanulók az ismeretek elsajátítása folyamán logikus összefüggésekben gondolkodjanak, tudják használni a természettudományos megismerési módszereket, egyszerű biokémiai vizsgálatok, kísérletek elvégzésével bővítsék ismereteiket, az eredményeket rendezetten tudják dokumentálni, oknyomozó módon értékelni, kísérletekkel támasszák alá a feltételezett oksági kapcsolatokat, megismerjék a sejtek kémiai összetevőit és szerepüket a sejtekben lejátszódó legfontosabb folyamatok során.

A sejtet felépítő kémiai anyagok áttekintését követően, az összefoglaló órát megelőzően illeszthető a tanmenetbe. Szakkörre, emelt szintű órára is alkalmazható.

Tanulóink felkészültségének, előzetes tudásának (közép- vagy emelt szinten, laboratóriumi rendszabályok ismerete, alapvető technikák alkalmazása, szerves kémiai ismeretek, biogén elemek, víz, szénhidrátok, lipidek, fehérjék felépítése, szerkezete és szerepe az élő szervezetekben, kimutatási reakcióik), manuális készségeinek és a rendelkezésre álló időnek és eszközeinknek megfelelően válogathatunk a kísérletek között. Az óravázlatba részletesen



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





felírt kísérleteken kívül a szénttartalom, víztartalom, vasion, kloridion kimutatása, a foszfátidok amfipatikus sajátsága, az Ezüsttükör-próba, ismeretlen oldatok meghatározásának menete Fehling-próbával, és keményítő fizikai tulajdonságait igazoló kísérletek szerepelhetnek az órán.

Mérlegelni kell, hogy hány kísérletet tudnak elvégezni a tanulók, megéri elvégezni a próbákat, a kitűzött kompetenciák fejleszthetők a kísérlettel.

Érdemes az osztályt két fél csoportra osztani, az egyik csoport az órarendi órában, a másik a tanórak után a 7. vagy 8. órában vehet részt a foglalkozáson.

A tanulók párokban dolgoznak, így mindketten hozzáférnek az eszközökhöz, megfigyelhetik a változásokat, megbeszélhetik a tapasztalatokat, magyarázatokat -segítve egymás tanulási folyamatát. Tudásuk elmélyül, személyes, szociális és kognitív kompetenciáik fejleszthetők.

Munka megtervezése:

A munkalap összeállítása során az egymást követő kísérletek címét, anyag-és eszközigényét, menetét, megfigyelési szempontokat, rögzítés formáját (például a tapasztalatok, magyarázatok felírásával) adjuk meg a tanulók számára. Ezután végezzük el a kísérleteket és ennek megfelelően, ha szükséges korrigáljuk a munkalapot, majd sokszorosítsuk (szükség esetére álljanak rendelkezésünkre tartalékpéldányok).

A tálcák összekészítése:

Ha van az iskolának laboránsa, akkor az összekészítéssel nem kell sokat foglalkoznunk. Laboráns híján önmagunkra vagyunk utalva, de lelkes, érdeklődő szertáros diákjaink segítségére is számíthatunk.

A tanulóknak páronként műanyag tálcákra készítsük ki a szükséges anyagokat, eszközöket (áttekinthetően, csoportosítva például a kémiai anyagok halmazállapota szerint). Legyen a tálcákon rongydarab, víz és az elkészített, sokszorosított munkalap.

Készítsünk össze tanári tálcát a felhasznált anyagokkal, eszközökkel, hogy azokat szükség szerint a tanulók részére bocsájtassuk.

Az óra megkezdése előtt mindenképpen nézzük át a tálcák tartalmát, akkor is, ha magunk állítottuk össze azokat. Végezzük el az utolsó simításokat, például, ha a friss oldatok (ezüst-nitrát) vagy hűtött oldatok (tojásfehérje) kellenek a kísérlethez.

Vigyünk be a tálcákat a terembe és készítsük az asztalokra. Ha az óra elejére még egyéb feladatot is terveztünk (keresztretjvényt, tesztet), akkor a tálcákat a tanulók is behozhatják a megfelelő időben. Ha a szertár messze van a tanteremtől, akkor a terem egy adott pontján egy helyre készítsük őket (vagy cserélhetünk termet, ami újabb szervezési munkákat igényel).

2. Lebonyolítás-vázlatszerűen

-Ráhangoló feladat az adott témakörből (teszt, ábra, keresztretjvény, halmazábra, fürtábra, igaz-hamis állítások).

-Célkitűzés megfogalmazása.

-Balesetvédelmi rendszabályok átismétlése.

-Párok kialakítása.

-Tálcák és munkalapok kiosztása.





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K KAPOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

- Tálcák tartalmának ellenőriztetése, összevetése a munkalappal.
- Felhívni a figyelmet az esetleges buktatókra, nehézségekre, anyagok mennyiségének tisztázásra, időbeosztásra (gyakorlott tanulók esetén egyszerre átbeszéljük a feladatokat és minden páros a saját tempójának megfelelően halad az időkeret betartásával, ha a gyerekek gyakorlatlanok, akkor ütemezetten -időbeosztással, kontroll alatt, szinkronizálva a munkát-dolgozzunk. Több odafigyelést igényel, ha a gyereket szabadon dolgoznak, hiszen különböző szakaszban tartanak, ami nehezebben kontrollálható.
- Járjunk körbe, javítsuk a mozdulatokat, válaszoljunk a felmerülő kérdésekre.
- Ha az idő lejárt beszéljük meg frontálisan a kísérletek tapasztalatait, magyarázatokat, rögzítsünk, korrigáljuk az eredményeket.
- Rendrakás a tálcákon, padokon, tálcák összegyűjtése, kézmosás.

A kísérletek:

1. Szénhidrátok redukáló tulajdonsága – Fehling-próba
2. Keményítő kimutatása
3. Fehérjék kimutatása – a Biuret-próba
4. Fehérjék kicsapása az oldatból
5. Telítetlen zsírsavak kimutatása brómos vízzel

R

Reflektálás

10. 🍷 és 🍷 A kísérletezés előnyei és nehézségei

Ismerve a tanulókísérleti óra menetét, szedjük össze, hogy milyen nehézségekbe ütközhetünk a folyamat során és miért érdemes alkalmazni? Foglaljátok táblázatba és írástok fel a csomagolópapírokra a kísérletezés tanulási-tanítási folyamatban fellelhető előnyeit és nehézségeit!

Ahogy látjátok a táblára felragasztottam egy csomagolópapírt, amelyre minden csoport írjon fel egy-egy a csoport által megfogalmazott előnyt és nehézséget!

11. 🍷 és 🍷 Az „ideális” kísérletes óra

Ismerve a módszerben rejlő kihívásokat teremtsünk ideális feltételeket az óra lebonyolításához!

Rendezzettek be egy képzeletbeli szaktantermet, amely alkalmas kísérleti órák megtartására, amelybe a legszínvonalasabban tudnátok dolgozni! Rajzolhattok, készíthettek fűrtábrát is!

Ha megvan az ideális helyszín, tervezzétek meg az órát! Készítsetek egy minden részletre kiterjedő óravázlatot! Az óravázlat tartalmazza a következőket:

-Ráhangelő feladat az adott témakörből (teszt, ábra, keresztrejtvény, halmazábra, fűrtábra, igaz-hamis állítások).



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





- Célkitűzés megfogalmazása.
- Balesetvédelmi rendszabályok átismétlése.
- Párok kialakítása.
- Tálcák és munkalapok kiosztása.
- Tálcák tartalmának ellenőriztetése, összevetése a munkalappal.
- Felhívni a figyelmet az esetleges buktatókra, nehézségekre, anyagok mennyiségének tisztázásra, időbeosztásra.
- Ha az idő lejárt beszéljük meg frontálisan a kísérletek tapasztalatait, magyarázatokat, rögzítsünk, korrigáljuk az eredményeket.
- Rendrakás a tálcákon, padokon, tálcák összegyűjtése, kézmosás.

Az óra akkor éri el a célját, ha kitűzött feladatok megvalósulnak, miközben tanulóink személyes, szociális és kognitív kompetenciái fejlődnek. Gyűjtsük össze a fejleszthető kompetenciákat! Készítsünk fürtábrát a táblára!

(együttműködés, empátia, analízis, önbizalom, reális önértékelés, megbízhatóság, alkalmazkodás, feladatvállalás, tolerancia, kommunikáció, megfigyelés, problémamegoldás, értékelés)

Mely kooperatív technikák alkalmazhatók a folyamat során?

(táblázatok, fürtábrák, páros –és csoportmunkák)

12. 🧑 Kilépőkártya

Az óra lezárásaként írjatok le a kapott kilépőkártyára egy felmerülő kérdést a kísérletezéssel kapcsolatban, egy számodra hasznos, új információt és az általad legsikeresebbnek ítélt órarészletet!

Köszönöm a figyelmet!

6. Megjegyzések a feladatokhoz:

1. lépés

A kísérlet, kísérletezés szavak felírása után a hallgatók egyenként írják fel a szókétyákra az eszükbe jutó szavakat, amelyeket gondolkodási idő után a táblára ragasztanak fel. A kísérlet kifejezés többféle gondolatot indíthat el a hallgatók fejében, így felmérhetjük előzetes ismereteiket a témával kapcsolatban. A fürtábra hatékonyan segíti a téma átgondolását. A központi fogalomhoz kapcsolódó kulcsfogalmak alapján kirajzolódnak a lényeges pontok, melyeket tovább részletezve, mind aprólékosabban kerül kidolgozásra a feladatterületekhez kapcsolódó tevékenységek sora.

A táblánál való munka pedig kitűnő alkalmat nyújt a szereplés gyakorlására. Párban vagy csoportban is végezhető a feladat. A szókétyákat el is hagyhatjuk és a hallgatók által felírt gondolatokat a tanár vagy a hallgatók is felírhatják a táblára.



2. lépés

A hallgatók visszagondolnak eddigi tanulmányaikra, hogy milyen mértékben került elő a biológia óráikon a kísérletezés, mennyiben járult hozzá a tantárgyhoz való hozzáállásukhoz. A kapott forrás segítségével gondolják át a kísérletek szemléletformáló erejét, szükségességét.

A feladat megoldása során jelöléstechnikát alkalmaznak (amelynek jelöléseit akkor is ismételjük át, ha a hallgatók már dolgoztak ezzel a módszerrel).

A feladat célja, hogy a hallgatók tisztában legyenek a kísérletezés jelentőségével, alkalmazásának szükségességével, miközben összehasonlítják eddigi tapasztalataikkal. A párok munkája után mindenképpen beszéljük meg frontálisan is, hogy felderítsük a problémákat, tisztában legyünk ismereteikkel (előzetes tudás aktivizálása), amelyekre építközhetünk. Alkalmazhatjuk a vázlatban bemutatott táblázatos módszert, amely a táblára kerüljön fel.

3. lépés: A ráhangoló feladatok alapján fogalmazzuk meg célkitűzéseinket.

4. lépés

A modul témája sokféle tevékenységet foglal magába, ezért célszerű rendszerezést végezni. A kísérletek tárgyi eszközein keresztül derítjük ki a kísérletezés típusait. Már a csoportalakítás módszerével is elindíthatjuk a hallgatók gondolatait a témában, amelyekről részletesen szót ejtünk. A csoportok konkrét példákat hoznak fel boncolási gyakorlatokra, laboratóriumi kísérletekre, mikroszkópos gyakorlatokra, fajismeret alkalmazására, amelyeket a többi csoportnak be is mutatnak. A csoportok kialakítására számos játékos módszert alkalmazhatunk, amellyel a hallgatók csoportalakításra vonatkozó kompetenciáját fejlesztjük. A feladatok elvégzése szempontjából érdemes 4 fős csoportokat alakítani.

5. lépés

A hallgatók rövid (fél-egyperces videó részleteket néznek meg a megfigyelési szempontok tudatában (a szempontokat felírhatjuk a táblára is). A videofelvételeket saját magunk vagy lelkes tanítványaink segítségével is elkészíthetjük. Esetleg a világhálón is kutakodhatunk hasonló videók után. A feladatok célja a kísérletek biztonságos elvégzésének, az eszközök épségének megőrzése, a megfelelő technikák alkalmazásának tudatosítása. Megbeszéljük, hogy az adott kísérlet az óra mely részébe illik bele vagy részese lehet egy tanulókísérleti órának is. (Ha az idő engedi, gyűjtessünk további példákat vagy adjuk ki házi feladatnak.) Csoportokban dolgoznak, majd a „három megy, egy marad” technikával zajlik a megbeszélés. Frontális megbeszélés is zárhatja a feladatot, amellyel egy közös, egységes formát alakíthatunk ki. Ha van rá lehetőség, megfelelő eszközök a rendelkezésre állnak, akkor a hallgatók mutassák is be a helyes technikát.





6. lépés

Az előző feladatban már körvonalazódó rendszabályokat gyűjtik össze a csoportok és írják fel a csomagolópapírra. Lássák be a hallgatók, hogy a biztonságos munka érdekében milyen fontos a szabályok betartása és ezt a diákjaikban is tudatosítsák. Merjék bátran alkalmazni, alkalmaztatni a kísérleti technikákat. A csoportok hallgassák meg és hasonlítsák össze egymás munkáit. A körültekintően és esztétikusan elkészített munkák szaktantermeink ékességei lehetnek és segítik a hallgatók és diákjaink munkáját.

7. lépés

A hallgatók a csomagolópapírra fűrtábrát készítenek, majd bemutatják fűrtábraikat. A közös pontok, gondolatok bekarikázhatók vagy egy csomagolópapírra, táblára felírhatók. Fontos ez a feladat, mert egyrészt felderíthetjük, hogy mennyire változott vagy erősödött meg a hallgatók véleménye, másrészt a kísérleti módszerek milyen tanulói kompetenciákat fejlesztenek.

8. lépés

A hallgatók csoportmunkában csomagolópapíron dolgoznak. A feladat célja, hogy a hallgatók ki tudják választani a céloknak megfelelő kísérletet, indokolni tudják választásukat a források alapján. Ez a feladat az alapja, előkészítése a következő lépésnek, a tanulókísérlet szervezésének. Mindenképpen beszéljük meg frontálisan a csoportok munkáját. Mutassunk be példát jegyzőkönyvkészítésre és munkalap készítésére.

9. lépés

A hallgatók csoportokban dolgoznak a források és a kártyák segítségével. Feladatuk egy tanulókísérleti óra megtervezésének menetének felderítése, amelyben a hangsúlyt az óra előkészítése, lebonyolításának legfőbb mozzanatai kapják.

A „három megye, egy marad” módszert alkalmazhatjuk a megbeszélés szakaszában, de frontálisan is áttekinthető. Ez a feladat a reflektálás szakaszában felhasználható a konkrét óravázlat elkészítésében.

A szervezési feladatok során a célok megfogalmazása kiemelt jelentőségű. A kísérletet akkor alkalmazzunk, ha a logikailag lefedi az adott témakört, ha összhangban van az életkori sajátosságokkal, a tapasztalatok jól megfigyelhetők, rögzíthetők, magyarázni, láttatni képes az elméletet. A célok megfogalmazása során ismernünk kell és figyelembe kell vennünk tanulóink felkészültségét, előzetes tudását, manuális készségeit, a rendelkezésre álló időt és eszközöket. Célszerű átgondolni, hogy párban (kémcsovkísérletnél, megfigyelésnél, boncolásnál), csoportban (beállított kísérletek, fajismeret) vagy egyénileg (anyag- és eszközigenyes, érettségi felkészítés) dolgozzanak. Mindennek érdekében fél csoportban a legcélszerűbb dolgozni.

Ismerve a célokat, állítsunk össze munkalapot, feladatlapot, amellyel a munkafolyamatot





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K KAPOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

irányítani lehet. Minden óra előtt végezzük el a kísérletet, lássuk a nehézségeket, tudjunk segíteni az adott technika elsajátításában. Minden anyagból legyen tartalék a tanári tálcán (lássák be a hallgatók a tanári tálcák jelentőségét).

Beszéljük arról a hallgatókkal, hogy ha van az iskolának laboránsa, akkor könnyebb a dolgunk, mert az összeállított anyag-és eszközlista megbeszélése után már csak a tálcák tartalmának ellenőrzése a feladat. Ha nekünk kell összeállítani a tálcákat, az időigényes folyamat. Emeljük ki, hogy a kísérletek előkészítése és lebonyolítása során ügyelni kell a pontos, biztonságos munkára a balesetvédelmi rendszabályok betartására, tisztázni kell az anyag- és eszközigényt. A hallgatók számára is világosak legyenek a feladatban rejlő buktatók, nehézségek. Tisztában kell lenni a tanulók előzetes ismereteivel, mert a gyakorlott diákokkal más ütemtervet is lehet követni, mint a gyakorlatlanokkal. A tanulókkal való kapcsolattartás is nagy jelentőséggel bír (mozdulatok kijavítása, problémák, konfliktusok kezelése). Hangsúlyozzuk, hogy a rögzítés ennek az órának is fontos része. Az óra végén ne maradjon el a rendrakás, kézmosás sem, figyeljünk tanulóink higiéniájára, egészségére.

10. lépés

A reflektálás szakaszában tudatosítsuk a kísérletezéssel járható buktatókat, nehézségeket és emeljük ki, hangsúlyozzuk előnyeit, pozitívumait. Ehhez a feladathoz a hallgatók két oszlopból álló táblázatot készítenek. Az egyik oszlopba a kísérlet, mint módszer előnyeit („pozitívumok”) kell felsorolni, a másik oszlopban a módszer alkalmazásában fellelhető nehézségek („negatívumok”) kerülnek. Végül a táblázatot a táblára kifüggesztett csomagolópapíron rögzítjük a csoportok képviselőinek vezetésével.

Így a hallgatók az új ismereteknek tudatában, mintegy összegzésként mérlegelik a kísérletezés előnyeit és nehézségeit. Ez alkalmat ad arra, hogy az új tapasztalatok tükrében átgondolják a módszerben rejlő pozitívumokat, úgy, hogy közben tisztában vannak a munkával járó nehézségekkel is és. A feladat során lehetőség nyílik a saját reflexió megfogalmazására.

11. lépés

A foglalkozás eredményességét jól tükrözheti a közösen összerakott kísérleti óra minden részletre kiterjedő óratervezetének elkészítése. Ehhez az órátípus általános jellemzőinek a megadása elégséges.

A foglalkozás lényeges eleme, hogy a hallgatók ismerjék, leendő tanítványaik mely képességeit, készségeit, kompetenciáit tudják fejleszteni egy kísérlet bemutatásával, elvégzésével. Sort kell keríteni ezek összegyűjtésére is. (A kompetenciákat borítékba rejtett kártyákra is felírhatjuk, és a hallgatók megadják azt a feladatot, amellyel az adott kompetencia fejleszthető.) Előkerülhet a tanulókkal szembeni bemeneti követelmények sora, hozzárendelve a kimeneti követelményeket.

A hallgatók gyűjtsenek kooperatív technikákat, amelyeket alkalmazni tudnak a tanulókísérletek során.

Ugyancsak hasznos, ha a hallgatók berendeznének egy képzeletbeli szaktantermet, amely



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K KAPOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

alkalmas kísérleti órák megtartására. E feladat megoldásánál megismerhető mit, honnan és hogyan lehet megrendelni.

12. lépés

A kilépőkártya a reflektálás szakaszában használandó technika. Lényege, hogy néhány rövid kérdés segítségével visszajelzést kaphatunk arról, hogy hallgatóink mennyire sajátították el az órai anyagot, adódtak-e problémáik, mi tetszett vagy mi nem tetszett nekik az órán, jól érezték-e magukat. A következő alkalommal természetesen röviden reagálunk a leírtakra. A kilépőkártya fontos visszajelzés a tanár számára. A hallgatók reflexiói, kérdései alapján maga is reflektálhatja óráját, átgondolhatja, min kell változtatnia, vagy épp megerősítést kap általa. A fejlesztő értékelést maga a hallgató végzi, a tanár az önértékelés helyességére reflektál, illetve a szolgáltatott adatokra. Az értékelés a pozitív mozzanatokra összpontosít. Az értékelés alapjául szolgáló tevékenység fejleszt. A kilépőkártya alkalmazása során többféle területre van lehetőségünk rákérdezni. Például egy új technika alkalmazására a kooperatív tanulás során, a folyamat során fellépő nehézségekre, az óra pozitívumaira, felmerülő problémákra, kérdésekre. Lehetséges válaszokat is adhatunk, de tehetünk fel nyitott kérdéseket is.

A hallgatóknak egy kérdést kell megfogalmazniuk a kísérletezés témakörével kapcsolatban (olyan kérdést, amelyre esetleg nem kapott választ, ami továbbviszi a gondolkodását), fel kell jegyezniük egy olyan új információt, amelyet hasznosnak ítélt. Az utolsó feladatban pedig megjelöli az órának azt a részét, amelyet a legsikeresebbnek, legértékesebbnek gondol (lehet egy módszer, egy konkrét kísérlet, egy alkalmazási terület, jó ötlet, vagy az is, amelyik szituációban, feladatban a legjobban érezte magát). A kilépőkártyák kitöltése kitűnő alkalmat jelent a tanóra reflektálására, ugyanakkor válaszaik alapján maga a tanár is reflektálhatja saját tevékenységét.

7. Fejlesztő értékelés:

Az óra egyik legfontosabb célja az, hogy a hallgatók ne jutalomnak, kiváltságnak, hanem a tanítási-tanulási folyamat részének tekintsék a kísérletezést. Tanulják meg kiküszöbölni a hibákat, tudják áthidalni a felmerülő problémákat, lássák az előnyöket és ismerjék a szervezési feladatokat, hogy a lehetőségeikhez mérten bátran alkalmazzák ezeket a módszereket.

A kilépőkártyák alkalmazásával a hallgatók reflexiói, kérdései alapján hallgatóink fejlődő kompetenciáit (a pedagógiai folyamat tervezése, szervezési feladatok, pontos és megfelelő technikák, táblánál való munka) deríthetjük fel. Néhány rövid kérdés segítségével is visszajelzést kaphatunk arról, hogy hallgatóink mennyire sajátították el az órai anyagot, adódtak-e problémáik, mi tetszett vagy mi nem tetszett nekik az órán, jól érezték-e magukat.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K APOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése
a Pécsi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem részvételével

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

8. Felhasználható irodalom:

1. Bodzsár Éva (szerk.), 2005: Kézikönyv a biológiatanítás módszertanához, Trefort Kiadó, Budapest.
2. Bárdossy Ildikó – Dudás Margit – Pethőné Nagy Csilla – Priskinné Rizner Erika, 2002: A kritikai gondolkodás fejlesztése, Pécsi Tudományegyetem, Pécs.
3. Falus Iván (szerk.), 1998: Didaktika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
4. Gál Béla, 2010: Biológia 10. – Az élőlények változatossága, Mozaik Kiadó, Szeged.
5. Gál Béla, 2009: Biológia 11.- A sejt és az ember biológiája, Mozaik Kiadó, Szeged.
6. Lénárd Gábor, 2010: Biológia 11. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
7. Lénárd Gábor, 2010: Biológia 11., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
8. Lénárd Gábor, 2007: Biológia 10., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
9. Lénárd Gábor, 1992: Biológiai laboratóriumi vizsgálatok, Tankönyvkiadó, Budapest.
10. Ollé János – Szivák Judit, 2006: Mód-Szer-Tár, OKKER, Budapest.
11. Perendy Mária, 1996: Biológiai Vizsgálatok, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
12. Pethőné Nagy Csilla, 2005: Módszertani kézikönyv, Korona Kiadó, Budapest.
13. Simon Tibor, 2004: Növényismeret, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
14. Spencer, Kagan, 2001: Kooperatív Tanulás, Önkönet Kft, Budapest.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe

