



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

Fejlesztő neve:

VADICSKÓ JUDIT

Tanóra címe:

A SEJTET FELÉPÍTŐ KÉMIAI ANYAGOK ÉS JELLEMZŐ REAKCIÓIK

1. Az óra tartalma – A tanulási téma bemutatása; A téma és a módszer összekapcsolásának indoklása:

A természettudományos tantárgyakban tanult ismeretek alkalmazása és összekapcsolása kitűnően megvalósítható a sejtbológia 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.

Az egészséges életmód (a tudatos táplálkozás) fontosságának erősítése, az egészséget fenntartó magatartás szokásrendszerének tudatosítása már a sejtek felépítése során is előkerül.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe





2. Fejleszthető kompetenciák:

<u>Személyes kompetenciák</u>	<u>Szociális kompetenciák</u>	<u>Kognitív kompetenciák</u>
önbizalom reális önértékelés önkontroll megbízhatóság alkalmazkodás	együttműködés feladatvállalás tolerancia empátia partnerközpontúság mások megértése kommunikáció konfliktuskezelés	problémák azonosítása reális célkitűzés megfigyelés problémamegoldás értelmezés felidézés összefoglaló képesség szemléltetésre való képesség verbalizálás vizualizálás analízis alkalmazás indukció értékelés okok feltárása

3. Korcsoport / évfolyam:

11. évfolyam, középszintű csoport, 18 fő, páros munka.

4. Előfeltételek / előfeltétel tudás:

Laboratóriumi anyagok, eszközök előkészítése és a feladatlapok összeállítása páronként.

Laboratóriumi rendszabályok ismerete, alapvető technikák alkalmazása (oldás, rázás, melegítés).

Szerves kémiai ismeretek (funkciós csoportok, vegyület típusok). A biogén elemek csoportosítása, szerepük. A víz biológiai szempontból fontos kémiai és fizikai tulajdonságai. A szénhidrátok felépítése, szerkezete és szerepe az élő szervezetekben. A lipidek felépítése, szerkezete és szerepe az élő szervezetekben. A fehérjék felépítése, szerkezete és szerepe az élő szervezetekben. Szénhidrátok, lipidek és a fehérjék kimutatási reakciói.

A sejtet felépítő kémiai anyagok áttekintését követően, az összefoglaló órát megelőzően illeszthető a tanmenetbe.





5. Eszközigény:

filcek, gyurmaragasztó, A/4-es papír, feladatlapok páronként(1.számú melléklet)
tábla, kréta

A kísérletek anyag és eszközigénye:

8 tanulói tálcára:

3 kémcső, alkoholos égő, gyufa, homok, kémcsőfogó, Fehling I. és Fehling II. oldat, 2 cm³ glükóz oldat kémcsőben, 150 cm³-es főzőpohár, desztillált víz, burgonya, 2 cm³ keményítőoldat kémcsőben, Lugol-oldat, cseppentő, tejföl és hamis (keményítővel elkevert) tejföl óraüvegen, 3 X 2 cm³ fehérjeoldat kémcsőben, 40 t% NaOH-oldat, 1 t% CuSO₄-oldat, 1 vegyszeres kanál, 1 kanál kristályos NaCl kémcsőben, néhány CuSO₄ kristály óraüvegen, 2 cm³ olaj kémcsőben, 1 cm³ brómos víz kémcsőben, papírtörő vagy kis rongydarab

Tanári tálcára:

kémcsőállvány kémcsőekkel, Fehling I. és Fehling II. oldat, 20 cm³ keményítő oldat, 20 cm³ fehérje oldat, 20 cm³ glükóz oldat, 20 cm³ brómos víz, burgonya, kés, Lugol-oldat, 40 t% NaOH-oldat, 1 t% CuSO₄-oldat, alkoholos égő, gyufa, homok, kémcsőfogó, papírtörő vagy kis rongydarab

6. Megjegyzések a feladatokhoz:

Az órát a kísérletek megtervezése és előkészítése, a feladatlap összeállítása és a kártyák elkészítése előzte meg.

A balesetvédelmi rendszabályok betartására is oda kell figyelni (a táskák és egyéb zavaró tényezők a terem egy részében elkülöníthetők).

Tanári tálcára is előkészítettem a kísérletek során felhasznált anyagokat, eszközöket szükség esetére.

Csoportbontásban dolgozunk. Az osztályt két fél csoportra osztottam, az egyik csoport az órarendi órában, a másik a tanórák után a 8. órában vett részt a foglalkozáson.

Az emelt szintű órákra is bevihető a kísérletsorozat. Ebben az esetben két órás modulban dolgozzunk, kiegészítve feladatainkat a biogén elemek, ionok és a víz kimutatási reakcióival. Számozott kémcsőekben ismeretlen oldatok analízisét is végezhetik a tanulók, így a kimutatási reakciók alkalmazása során még inkább elmélyíthető a tudás. A feladatok várható megoldásait zárójelbe írtam.

7. Lehetséges megoldások:

R



1. Feladat

Ráhangolás

A sejt jól működő rendszer. Felépítésében és működésében számos szerves molekula nélkülözhetetlen. Ezeket az anyagokat a sejt biokémiai folyamatok során átalakítja, szintetizálja. Ahhoz, hogy ezek a folyamatok lejátszódjanak, a molekulákat különböző



táplálékforrásokból is kell pótolnunk. A táplálékkal felvett tápanyagok a sejt működését biztosítják. Ezek a sejtet felépítő kémiai anyagok.

Motiváció

A következő kártyákon ezeknek a tápanyagoknak a nevét és alapegységeiket látjátok. Felragasztom őket a táblára. Kössétek össze a megfelelő fogalmakat! Párosítsátok a tápanyagokat és a monomerjeiket!

(Szénhidrátok-glükóz, fehérjék-aminosavak, nukleinsavak-nukleotidok, neutrális zsírok-glicerín és zsírsavak.)

Az élő szervezetben betöltött szerepüket és a kémiai szerkezetüket már jól ismeritek.

Célkitűzés

A mai alkalommal kísérletek segítségével fogjuk kimutatni ezeket a sejtet felépítő kémiai anyagokat.

J



2. Feladat

Párok alakítása, feladatok ismertetése, időbeosztás

A munkához feladatlapot kaptok, amelyen a kísérletek menetét olvashatjátok. A kísérletek elvégzése során tapasztaltakat az A/4-es papírokra jegyezzétek fel, majd adjatok rájuk magyarázatot. A munkához 20 perc áll rendelkezésetekre.

Ezután meghallgatjátok egymás beszámolóit, elmondjátok a kísérlet tapasztalatait és magyarázatait.



3. Feladat

A párosok munkája

A tanulók párokban dolgoznak. Megbeszélik a kísérletek menetét, feljegyzik tapasztalataikat és magyarázatot adnak a lejátszódó folyamatokra. A következő kísérleteket kell minden párosnak elvégeznie:

1. Szénhidrátok redukáló tulajdonsága – Fehling-próba

Anyagok, eszközök: kémcső, alkoholos égő, gyufa, homok, kémcsőfogó, Fehling I. és Fehling II. oldat, glükóz oldat

Kísérlet menete:

- Öntsetek a kémcsőbe 2 cm³ Fehling I. oldatot, majd annyi Fehling II. oldatot, hogy a kezdetben leváló csapadék mélykék színnel feloldódjon! (Áttetsző kék oldatot kaptok, rázogatással segítsétek a folyamatot!)
- Adjatok az oldathoz 1 cm³-t a glükóz oldatból!
- Óvatosan melegítsétek!

Tapasztalatok:

(Színváltozást tapasztalunk, kék-zöld-barna színeken keresztül végül piros színű csapadék válik ki.)





Magyarázat:

(A próba az aldehid csoport kimutatására szolgál. A glükóz vizes oldatában a gyűrűs szerkezetű glükóz molekulák felnyílnak és szabaddá válik az aldehid csoport. A reakció során ez az aldehid csoport oxidálódik karboxil csoporttá, közben a réz(II)ionok réz(I)ionokká redukálódnak.)

2. 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:

(A burgonya és a keményítő oldat sötétkék színűvé vált a cseppentés helyén. Az oldat a melegítés hatására elszíntelenedik, majd a hűtés során visszanyeri kék színét. Az egyik minta kék, a másik a Lugol-oldat színét (sárgásbarna) mutatja.)

Magyarázat:

(A keményítő spiráljának meneteibe a jódmolekulák éppen beleférnek, ahol vonzás rögzíti őket. A jódmolekulák elektronfelhője deformálódik, polarizálódik, így más hullámhossz tartományba tartozó fényt nyelnek el, ezért látjuk kék színűnek az oldatot. A melegítés hatására a keményítő szerkezetét stabilizáló kötések fellazulnak és a jódmolekulák kidiffundálnak a hélixből. A hűtés hatására a kötések helyreállnak és a jódmolekulák újra rögzülnek a hélixben. (a burgonya keményítőt tartalmaz) A hamis, azaz a keményítővel dúsított tejföl lesz kék, adja a jellegzetes színreakciót.)

3. Fehérjék kimutatása – a Biuret-próba

Anyagok, eszközök: tojásfehérje oldat, NaOH-oldat, CuSO₄-oldat

Kísérlet menete:

- A kémcsőben lévő fehérjeoldathoz adjatok 1 cm³ NaOH-oldatot, majd néhány csepp CuSO₄-oldatot a színváltozásig!

Tapasztalatok:

(A színtelen oldat lila színűvé válik.)

Magyarázat:

(A reagensek hatására egy Biuret nevű anyag keletkezik, mely jellegzetes lila színével jelzi a fehérje jelenlétét az oldatban.)



4. Fehérjék kicsapása az oldatból

Anyagok, eszközök: csipesz, tojásfehérje oldat, desztillált víz, kristályos NaCl és CuSO₄

Kísérlet menete:

- Öntsétek a kristályos NaCl-ot tartalmazó kémcsőbe az egyik tojásfehérje oldatot!
- Adjatok a másik tojásfehérje oldathoz csipesszel néhány CuSO₄ kristályt!
- Mindkét kémcső tartalmát próbáljátok pár cm³ desztillált vízben feloldani!

Tapasztalatok:

(A NaCl hatására vékony fehérje szálacskák jelennek meg az oldatban, amelyek a desztillált víz hozzáadására feloldódnak. A CuSO₄ kristályok hatására kék színű csapadék válik ki az oldatból, amely a víz hatására is megmarad.)

Magyarázat:

(A fémsók hatására a fehérjék kicsapódnak az oldatból, koagulálódnak. A koaguláció során a kolloid állapotú fehérjék durva diszperz rendszerre alakulnak. A nátrium-klorid hatására reverzibilis koaguláció következik be, a só elvonja a fehérje vízburkát, így az kiválik az oldatból. Víz hatására a fehérje hidratálódik, oldatba kerül. A nehézfémsók – így a réz-szulfát is – kötéseket alakítanak ki a fehérjékkel, irreverzibilis koaguláció következik be. Víz hatására a folyamat nem fordítható vissza.)

5. Telítetlen zsírsavak kimutatása brómos vízzel

Anyagok, eszközök: olaj, brómos víz kémcsőben

Kísérlet menete:

- Öntsétek a kémcsőben található olajhoz a brómos vizet, majd rázzátok össze a kémcső tartalmát!

Tapasztalatok:

(Az olaj elszínteleníti a sárga színű brómos vizet.)

Magyarázat:

(Az olajban található olajsav telítetlen zsírsav, amely a brómmal addíciós reakcióba lép. A folyamat során a kettős kötések felszakadnak és a molekula telítetté válik.)

R



4. Feladat

Beszámolók

Hallgassátok meg egymás beszámolóit!

Párban gyertek ki a táblához, hozzátok tálcáitokat és jegyzeteiteket! Mutassátok be munkátok eredményeit!

Az adott páros bemutatja a kísérlet tapasztalatait és magyarázatát, a többiek követik, és esetleg kiegészítik jegyzeteiket. Közben tanári kérdések, kiegészítések, magyarázatok is elhangzanak.

Köszönöm a munkátokat, nagyon ügyesek voltatok!





8. Szemléltetés:



9. Fejlesztő értékelés:

Célom, hogy a tanulók képesek legyenek egyszerű sejtbiológiai vizsgálatokat, kísérleteket elvégezni, és ezek eredményeit a célnak megfelelő módon rögzíteni és értelmezni. A biológiai jelenségek magyarázatok helyesen tudják használni a kémia tananyagában megismert fogalmakat és a szaknyelvet. Mindezek felderítése érdekében egy rövid kérdőívet állítottam össze.

1. Mi okozott nehézséget számodra? Állítsd sorrendbe! Kezdd a legnehezebbel!
A. eszközhasználat; B. magyarázatok felírása; C. szaknyelv használata; D. beszámoló
2. Melyik kísérlet volt számodra a legérdekesebb?
3. Segítettek a kísérletek a téma átlátásában? Értékelj 1-5-ig terjedő skálán, ahol az 1-es jelentése: a legkevésbé segített!
4. Bátrabb lettél az eszközhasználatban? A. igen; B. nem; C. részben
5. Miben látod az elvégzett kísérletek célját?

Munkájuk során kíváncsiak voltak, érdeklődtek, jelezték problémáikat. Kérdéseket fogalmaztak meg, szisztematikusan keresték a válaszokat. Alkalmazták a témához kapcsolódó előzetes tudásukat. Átlátták a kapott feladatok célját és tartalmát. A tanulás folyamán kiegészítették, módosították, újrastrukturálták tudásukat. A magyarázatok kialakítása és a beszámolók során interaktív és reflektív módon használták meglévő ismereteiket. Gondolkodási képességük, szaknyelvi kifejezőképességük tevékenységükben fejlődött, közben tanári megerősítést, magyarázatot, kiegészítést kaptak.



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

10. Felhasználható irodalom:

1. BÁRDOSSY I. - DUDÁS M. - PETHŐNÉ NAGY Cs. - PRISKINNÉ RIZNER E.: A kritikai gondolkodás fejlesztése, Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 2002.
2. BÁRDOSSY I.– DUDÁS M. – PETHŐNÉ NAGY Cs. – PRISKINNÉ RIZNER E.: Kooperatív tanulási stratégiák az iskolában IV., PTE, 2003.
3. BÁTHORY Z.: Természettudományos nevelésünk. Iskolakultúra, 11. 10. sz. 46.54., 2000.
4. BÁTHORY Z.: Tanulók, iskolák – különbségek. Budapest, Tankönyvkiadó, 1992.
5. FALUS I. (szerk.): Didaktika. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1998.
6. GÁL B.: Biológia 11.- A sejt és az ember biológiája, Mozaik Kiadó, 2009.
7. GÉCZI J.: A tanulók biológiai tudásáról (Hetedik és tizenegyedik évfolyamos tanulók tudásszintmérése, Magyarország, Baranya megye, 1999)
8. LÉNÁRD G.: Biológia 11., Nemzeti Tankönyvkiadó, 2010.
9. LÉNÁRD G.: Biológiai laboratóriumi vizsgálatok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.
10. SPENCER, K.: Kooperatív Tanulás, Önkonet Kft, Budapest, 2001.
11. NAHALKA I.: A természettudományos nevelés és a tudományelméletek, Magyar Pedagógia, 1995/3-4.
12. OLLÉ J. - SZIVÁK J.: Mód-Szer-Tár, OKKER, Budapest, 2006.
13. PERENDY M.: Biológiai Vizsgálatok, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996.
14. PETHŐNÉ NAGY Cs.: Módszertani kézikönyv, Korona Kiadó, Budapest, 2007.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe

