

Laborlátogatás Bielefeldben

Erasmus plusz 2020-1-HU01-KA101-077960 pályázat keretében egyetemi laborokat látogattunk meg Bielefeldben. A négy napos mobilitás során a német kollégákkal kölcsönösen megosztottuk tapasztalatainkat a diáklaborok működésével kapcsolatban, miközben megismerkedtünk a kémia, a biológia, a biotechnológia, a robotika és a műszaki tudományokat népszerűsítő experiMINT laborok munkájával és projektjeivel. Láthattunk középiskolás csoportokat kísérletezés közben, magunk is ízelítőt kaptunk a biotechnológiai projektekből, megcsodálhattuk az egyetem állatházát, beszélgethettünk egy igazi robottal, hallhattunk a tehetséggondozó programról és még saját "takarítógépünket" is megépíthettük. Csekély szabadidőnkben az óváros nevezetességeivel is ismerkedtünk. Azon igyekszünk, hogy az elkövetkezendő hónapokban a megszerzett tapasztalatok minél nagyobb részét hasznosítani tudjuk az Öveges diáklaborban és tanítási gyakorlatunkban.

Biológia laborok

Megtekinthettük az egyetem állatait. Külön termekben vannak a rovarok; halak, rákok és virágállatok; kétéltűek és hüllők. Madarakat és emlősöket is tartanak. Az állatokat bemutatják a foglalkozásaik során.

Különböző projektjeik vannak: például a cápák bőréből és pikkelyeiből kiindulva **bionikával** is foglalkoznak.

Komplex tehetséggondozó programot is fenntartanak: a gyerekek tehetségét már az óvodában, illetve az általános iskola alsó tagozatán mérik, majd rendszeresen tartanak foglalkozásokat a tehetséges diákoknak az egész régióból. A foglalkozásokra a szülők hozzák a gyerekeket, de előfordul, hogy az egyetem munkatársai mennek ki az iskolákba.

Robotika

A foglalkozások 3 szinten zajlanak. A legfiatalabbak még egyszerű robot-elemekkel figyelik hogyan működik egy robot. A következő szinten már robot-kockákat használnak, melyekkel a diákok elsajátíthatják hogyan épül fel egy robot, valamint a felépítés és a működés összefüggéseit is megtanulják. Ezután dínó-robotokat tanulnak meg programozni, ez már sokkal komplexebb tudást igényel. Majd az ember kinézetű robotok programozása következik. Ezek már ízületekkel rendelkeznek, így mozgásukat már nehezebb beprogramozni. Valamint

kommunikálni is képesek: például bemutatkozik, felismeri a hangot, beazonosítja a vele szembenálló nemét, körülbelüli korát.

Biotechnológia

A biológia laborban középiskolás csoportokat láthattunk munka közben: **DNS-t vontak ki, illetve vizsgáltak gélelektroforézissel.** A csoportokat tanáraik kísérik el az egyetemre, ahol a foglalkozást az egyetem munkatársai tartják egyetemi hallgatók segítségével. A foglalkozásokat az állam finanszírozza, a középiskolák annyi foglalkozást vesznek igénybe, amennyi az állam által adott támogatásból kijön, ugyanis nincs rá pénzük.

Néhány kísérletet mi magunk is elvégeztünk.

Laktóz bontása laktáz enzimmel: különböző tejtermékek (normál tej, szójatej, laktóz-mentes tej, joghurt) glükóz-szintjét mértük meg, majd laktáz enzimmel való bontás után megint glükóz-szintet mértünk. Így azonosítottuk be, hogy melyik tejtermék melyik. A kerettörténet a laktóz-intolerancia volt.

Patogén baktériumok azonosítása gyorsesztekkel: 5 baktérium mintát kaptunk, ezeken kellett elvégezni a Gram - tesztet, az oxidáz - tesztet, valamint a kataláz - tesztet. Táblázat alapján próbáltunk rájönni, hogy milyen patogén baktériumok lehetnek a mintákban.

HIV kimutatása ELISA teszttel: Vírusfertőzés esetén a szervezet antitesteket hoz létre, melyeket ki lehet mutatni. A HIV antitestek kötődnek a HIV antigénekhez, enzimet kötünk az antitesthez, majd a megfelelő szubsztrát hozzáadásával színreakció jelzi a HIV fertőzés tényét.

Sertés szív vizsgálata: Ezt a gyakorlatot nem végeztük el ténylegesen, csak elméletben. Egy nagyon hasonló laborgyakorlatunk nekünk is van, rendszeresen végezzük diákjainkkal. Sertésszív boncolása: a szív üregeinek, a billentyűknek és az ereknek beazonosítása, valamint működésének vizsgálata.

Vércsoport meghatározása: ABO és Rh faktor szerinti vércsoportrendszerek jellemzőinek vizsgálata, vércsoportok meghatározása készlet segítségével. Nekünk is van ilyen készletünk, tagozatos, faktos és NTP diákokkal használjuk.

A következő gyakorlatokat nem végeztük el, csak bemutatták az elméletét.

Fotométer használata: Különböző diagramokon tudjuk ábrázolni, hogy a laktáz milyen gyorsan bontja a laktózt. Ez egy hosszú gyakorlat (egész napos), bár meg lehet osztani: az egyik

alkalommal mérnek, egy másik alkalommal pedig elemzik az adatokat. Csoportonként 1-2 fotométer szükséges a gyakorlathoz.

Online mikroszkópos gyakorlat: histologyguide.com Különböző szövetek vizsgálatát lehet elvégezni, főbb jellemzőiket megnézni. A sejtciklus és a sejtosztódás szakaszainak a vizsgálatára is alkalmas. Össze lehet hasonlítani egészséges és rákos sejteket, például a méhnyakrák esetében.

MEGA software használata a koronavírus evolúciójának vizsgálatához: www.megasoftware.net Különböző mutációkat lehet keresni, beazonosítani: pontmutációt és szerkezeti kromoszómamutációkat egyaránt. Alkalmas arra is, hogy törzsfákat elemezzünk.

Kémia

Megismerkedtünk néhány komplex projekttel, amelyeken látogatásunk idején általános iskolás csoportok dolgoztak.

Narancs-citrom projekt

1. kísérleti állomás: Illóolajok – Szaglás, „tüzes narancs” – kísérlet, illóolaj extrahálása

Ahhoz hasonlóan, ahogy az Öveges laborban is dolgozunk illóolajokkal, a gyerekek ismerős illatokat próbáltak felismerni Erlenmeyer-lombikokba készített és alufóliával eltakart illóolajos oldatoknál (citrom, narancs, borsmenta stb.). Ezután teamécses lángjába illóolajat spricceltek a narancs héjából, ami a szép látvány miatt nagy sikert aratott. Végül narancsból illóolajat extraháltak.

2. kísérleti állomás: Citrom – Titkosírás, citromelem készítése

A titkosírásnál citromlével rajzoltak, amit azután hajszáritóval megszáritottak, és végül a karamellizálódott cukor barna színnel kirajzolta az eredetileg felvitt ábrákat. A jelenlévő alsó tagozatos gyerekek nagyon élvezték ezt a gyakorlatot. A citromelem, amivel kis propellert hajtottak meg, hasonló sikert aratott.

3. kísérleti állomás: Vörös káposztalé, mint indikátor

A gyerekek saját maguk készítették el az indikátort vörös káposztából, majd a mi gyakorlatunkhoz hasonlóan, különböző, általuk jól ismert oldatok (pl. citromlé) kémhatását vizsgálták.

A következő projekteket nem láttuk a gyakorlatban, de a kedves és szolgálatkész kollégák lelkesen mutatták be őket számunkra.

Cukor projekt

Ennek a projektnek megkaptuk a német leírását, amit Bezsényi Boglárka kolléganőnk fordított le magyarra, köszönet érte!

1. kísérlet: Cukorvarázs - makacs kockacukor

Biztosan tudod, hogy mi történik egy kockacukorral, ha teát ízesítünk vele. De mi történik, ha olajban oldjuk fel. Találd ki!

Mit tegyél?

1. Tölts meg egy Erlemeyer-lombikot 50 ml vízzel, egy másikat 50 ml olajjal!
2. Adj mindkettőhöz egy kockacukrot!
3. Zárd le mindkét lombikot egy dugóval!
4. Erősen rázd össze!

Mit figyelsz meg?

2. kísérlet: Ízteszt

A cukor finom és testünk számára is fontos, de a túl sok cukor károsíthatja a fogakat és túlsúlyhoz vezethet, ezért gyakran ízesítés céljából más anyagokat használunk.

Mit tegyél?

1. Tölts a 6 feliratozott pohárba 200 ml csapvizet!
2. Mindegyik pohárba a feliratozásnak megfelelően tégy egy kanál anyagot és jól keverd el!
3. Kóstold meg az összes édes folyadékot!
4. Vezesd be az ízlelés eredményeit a táblázatba!

Név	cukor	gyümölcs- cukor	sztívia	xillit	eritrit	édesítő
-----	-------	--------------------	---------	--------	---------	---------

Édesség

1 - 6

3. kísérlet: Hogyan nyerjük ki cukrot cukorrépából?

Németországban a cukrot cukorrépából nyerik ki. Most te is cukor előállítóvá válhatsz.

Mit tegyél?

1. Hámozz meg egy friss cukorrépát!
2. A meghámozott répát reszeld le!
3. A répareszeléket 100 ml vízben főzd 5 percig egy főzőpohárban!
4. Szűrd le a reszelt répát, a megmaradt levet pedig egy mágneses keverőt használva alacsony hőfokon főzd és keverd szirupká!

Ha ezt a szirupot tovább tisztítjuk és szárítjuk, cukorkristályok kristályosodnak ki.

4. kísérlet: Cukorvarázs – az égő cukor

A cukor sok energiát tartalmaz, ezért hizlal is. Ezen a kísérleten keresztül mindezt láthatóvá teheted.

Mit tegyél?

1. Gyűjts meg egy teamécsest.
2. Rövid ideig tégelyfogóval tarts egy kockacukrot a lángba!
3. Egy másik cukrot meríts hamuba!
4. Próbáld meg ezt a cukrot a teamécses segítségével meggyújtani!

Mit figyelsz meg?

Középszintű csoportoknál használják a klasszikus, redukáló cukrokat kimutató ezüsttükör-próbát és a Fehling-reakciót is, valamint cukorfokolóval hasonlítják össze különböző üdítőitalok cukortartalmát.

Környezetvédelmi projektek

Ezeknél a projekteknél minden esetben egy valóságban megtörtént környezeti problémából indulnak ki (pl. kiömlött a teherautóval szállított sósav) és három fő kérdésre keresik a választ.

Mi a szennyezőanyag? (Fizikai és kémiai tulajdonságok vizsgálata, biológiai, környezeti hatás feltérképezése)

Hogyan lehet megtisztítani a környezetet?

Hogyan előzhető meg a hasonló esetek?

Nyomozós (CSI) projekt

Ezt a digitális projektet a pandémia miatti távoktatás idején dolgozták ki a német kollégák. A virtuális bűnügyi laborban vizsgálódnak a gyerekek, miközben néhány egyszerű kísérletet maguk is elvégeznek.

Először egy videóban bemutatják a bűnesetet, a helyszínt, a gyanúsítottakat. Ezután három laborban kell különböző dolgokat kideríteni, amik közelebb visznek a tettes azonosításához.

1. laboratórium: Ujjlenyomatok

A software használói először leveszik a **saját ujjlenyomatukat grafittal**.

Azután megtanulják, hogyan lehet **fémről ujjlenyomatot venni pillanatragasztó és víz párologtatásával**: egy kisebb főzőpohárba pillanatragasztót, egy másikba vizet öntünk, majd a két kisebb főzőpoharat behelyezzük egy nagyobb edénybe, amelyet forró vízfürdőbe teszünk. A nagyobb edény tetejére fektetjük a fémdarabot (pl. alufólia), amelyen az ujjlenyomatot keressük. Kis idő elteltével láthatóvá válik az ujjlenyomat a fém felületén.

A harmadik kísérletben **papír felületéről vesznek ujjlenyomatot**.

2. laboratórium: pénz és papírcetli vizsgálata

Az első kísérletben a **hamis és a valódi pénzt** különítik el Lugol - oldat használatával, hiszen a hamis pénz tartalmaz keményítőt, a valódi nem. (Ez vajon csak az euróra igaz vagy a forintra is? Netán minden pénz keményítőmentes papírból készül?)

A második **kromatográfiás kísérletben a tintát azonosítják**. (A mi, Öveges laborban használt kísérletünk teljesen ugyanilyen, csak gyengébb a sztori.)

3. laboratórium: Mi van a helyszínelés során talált rongydarabon?

Disznóvér? Vörösbor? Ketchup? Puskapor? Ezt kell kideríteni a „nyomozóknak”.

Összegzés

Nagyon inspiráló volt ez a néhány nap. Sok új dolgot láttunk, illetve az általunk jól ismert kísérleteket figyelhettük meg teljesen más köntösbe öltöztetve. A legnagyobb módszertani tanulság az volt, hogy a fedősztori motiváló erejéről nem szabad megfeledkeznünk. Ilyen volt például a vércsoport - meghatározásnál az Rh - összeférhetlenség, az apasági per és egy baleset sérültjének ellátása, a keményítő kimutatása a hamis pénzben és a teljes CSI sztori. Sokkal motiváltabb tanulókkal dolgozhatunk, akik egyből megjegyzik a tanultak gyakorlati alkalmazását, így nem érzik feleslegesnek a tanulást. Ezenkívül törekednünk kell a minél komplexebb, projektszerű megközelítésre, valamint a digitális pedagógia és a kísérleteztetés együttes alkalmazására.