

II. De rerum natura – de Naturae rebus

Az Eötvös József Collegium Biológia-Kémia Műhelyének konferenciája

Program- és absztraktfüzet



Eötvös József Collegium, 2019. december 6.

Szerkesztette: Kékesi Attila, Šiška Dávid
Látványterv: Telek András

Beköszöntő

Tisztelt Olvasó!

A *De rerum natura – De Naturae rebus* az Eötvös Collegium Biológia-Kémia Műhelyének második alkalommal megrendezett műhelykonferenciája. A tavalyi, hagyományteremtő szándékkal megszervezett első rendezvény során bebizonyosodott, hogy a Műhely ifjú és még ifjabb tagjainak előadásaiból álló program méltó helyet foglal el a nagymúltú Eötvös Collegium számos más, már (népszerű kifejezéssel élve) „bejáratott” műhelykonferenciája között. A Biológia-Kémia Műhely a Collegium fiatalabb műhelyei közé tartozik – jelenlegi formájában mindössze 2007-ben alakult meg –, azonban a Műhely által szervezett konferencia szakmailag és közösségileg is egyaránt megállja helyét a Collegium által rendezett egyéb színvonalas, esetenként nemzetközi elismerésnek is örvendő konferenciáinak sorában.

A felületes olvasó számára nem feltétlenül egyértelmű, hogy ezen alkalom milyen értéket is képvisel valójában. Az idei konferencián a tavalyi évhez képest eltérően már a Műhely minden tagja tart előadást - amely bár a filosz műhelyek esetében igen gyakori, már-már elvárt jelenség - dögész berkekben mégsem teljesen magától értetődő, hogy egy, az egyetem kötelékeibe még csak akár néhány hónapja belegabalyodó hallgató hogyan állítson össze és mutasson be egy tudományos célzatú előadást. E páratlan lehetőség biztosított a konferencia révén a fiatalabb műhelytagok számára is, mégpedig hogy előadói készségüket pallérozhassák, valamint elsajátíthassák a kutatói pályához elengedhetetlen kritikus gondolkodás és kérdésfeltevés alapjait. Ebben természetesen védőhálóként segítségükre vannak a Műhely sokat látott, tekintélyes tagjai, akik a Műhelyben a *fosszília* megszólítással illethetők. Bármilyen sértőnek is hangozhat ez a kifejezés egy külső szemlélő számára, valójában a Műhely *fossziliájának* lenni olyan megtiszteltetés, amelyet az arra méltó Colleginák és Collegák kizárólag sok éves alázatos munkával és mérhetetlen tapasztalat megszerzésével érdemelhetnek ki a fiatalabb Collegistáktól, akik csak epekedve tekintenek előre arra a jövőre, amikor egyszer végre ők jelenthetik majd fossziliaként a múlt titkait feltáró válaszokat a mindenkori jelenkor kérdéseire.

Akár már ennyi megemlített példa alapján is egyértelmű lehet a Tisztelt Olvasó számára, hogy a Műhely tagjai nemcsak szakmailag nyújtanak magasan kiemelkedő teljesítményt egyetemi tanulmányaik és kutatómunkájuk során, hanem a Collegiumban igazi, családi és baráti közösséget is alkotnak. A Műhely rendszeresen szervez olyan programokat, ami lehetővé teszi a tagok számára a szakmai fejlődést, a biológia és kémia tudományterületeinek éppen aktuális kérdéseinek megvitatását, és szemléletformáló vélemények kifejtését, ugyanakkor a békés,

meghitt, meleg baráti együttlétet is, amely bár teljes mértékben pótolni nem tudja a családi otthon – különösen ilyenkor, karácsony közeledtével – erősödő hiányát, mégis teljes értékű otthonként funkcionálva képes enyhíteni azt. A Műhely konferenciája, évente két alkalommal megrendezett kirándulásai, valamint számtalan egyéb kisebb közösségi alkalma – elvitathatatlan szakmai jelentőségükön túl – minden bizonnyal segítenek a viharos és egyre kilátástalabbnak tűnő jövő problémáiban való kóborlás elviselésében, mi több, motivációt és önbizalmat adnak ha nem is ezen említett globális problémák azonnali megoldásában, de egy újabb egyetemi félév, egy szakdolgozat vagy akár egy tudományos publikáció elkészítéséhez mindenképp, már rövid távon is.

A konferencia szakmai és közösségi erényeinek bemutatása után nem maradt más hátra, mint hogy a Tisztelt Olvasót a konferencián való részvételre buzdítsam, hiszen a sorra kerülő előadások túlzás nélkül a szivárvány minden fellelhető színét felölelik. A Collegium interdiszciplinaritását igazolva jelen műhelykonferencián színvonalas, jelenlegi tudásunkat kellő alapos-sággal bemutató előadások és élénk diskurzusok várhatóak – a teljesség mindennemű igénye nélkül – a természet matematikájáról, a periódusos rendszer nyelvi érdekességeiről, és a molekuláris biológiát forradalmasító CRISPR-Cas9 rendszerről is.

Ha pedig a Tisztelt Olvasó már a konferencián ülve, az előadások kezdete előtt olvassa e sorokat, akkor szeretnék a Műhely nevében kellemes és hasznos időtöltést, valamint tartalmas délutánt kívánni. Biztos vagyok benne, hogy Műhely tagjai felnőnek a kihíváshoz, és lebilincselő előadásaikkal örvendezik meg egymást és a Tisztelt Hallgatóságot egyaránt. És ne feledjük, végső soron az előadók azok, akik a legtöbbet tanulnak majd a konferencia során! „*Docendo discimus.*”

Baráti üdvözlettel:

Szebik Huba
műhelytag

Budapest, 2019.12.03.

Program

16:00 – 16:15	Megnyitó <i>Horváth László igazgató és Hudecz Ferenc szakmai mentor</i>
16:15 – 16:25	Lajer Panna GLUT9 – egy félreértett membrán-transzporter
16:25 – 16:35	Fülöp Máté A rendezetlen fehérjék szerepe az eukarióta proteom szabályozásában
16:35 – 16:45	Šiška Dávid Mi lehet a kapcsolat az UV és a tiszta peptid közt?
16:45 – 16:55	Maloveczky Gyula N,N-Dimetiltriptamin gyógyászati lehetőségei
16:55 – 17:05	Dankó Benedek A CRISPR-Cas9 rendszer rövid ismertetése
17:05 – 17:20	Kérdések és megjegyzések
17:20 – 17:30	Szünet
17:30 – 17:40	Szebik Huba A perineuronális háló és szerepe a hosszútávú emléknymok rögzülésében
17:40 – 17:50	Tamás Bálint Szilícium alapú elektródok – az extracelluláris elektrofiziológia és az optogenetika kapcsolata
17:50 – 18:00	Bartos Violetta A szorongás biológiája
18:00 – 18:10	Marcso Soma Evolúciós versengések
18:10 – 18:20	Tóth Balázs Az örökerdő Magyarországon
18:20 – 18:35	Kérdések és megjegyzések
18:35 – 18:45	Szünet
18:45 – 18:55	Sebe Anna Eszter Nyomelemek az emberi szervezetben
18:55 – 19:05	Kékesi Attila Mágnesesség-érzékelés az állatvilágban: egy szabadgyökpár alapú mechanizmus
19:05 – 19:15	Ajtai Boglárka Matematika a természetben
19:15 – 19:25	Filipszki László Társasjátékok a természettudományok általános és középiskolai oktatásában
19:25 – 19:35	Barabás Gergő Nyelvi érdekességek a periódusos rendszerben
19:35 – 19:50	Kérdések és megjegyzések
19:50 – 20:00	Zárszó <i>Illés Anett műhelyvezető</i>

Absztraktok

GLUT9 – egy félreértett membrán-transzporter

Lajer Panna, II. évf. biológus MSc

Számos, a sejt életéhez nélkülözhetetlen vagy éppen káros molekula nem, vagy csak kis mértékben képes átjutni a sejtmembránon. Ezek felvételét, illetve leadását a sejt különböző membrán-transzporterekkel végzi. E fehérjék munkája elengedhetetlen a normális biológiai működés fenntartásához, gondoljunk akár az energiát szolgáltató cukor felvételéért felelős transzporterekre vagy az idegi működéshez elengedhetetlen, neurotranszmittereket szállító fehérjékre. A transzportereknek jelentős szerepe van különböző betegségek kialakulásában és kezelésében is. Számos megbetegedés kialakulásának hátterében állhatnak hibás transzporterek, az olyan hétköznapi kóroktól, mint a köszvény egészen a cisztás fibrózisig. A gyógyszeres kezelésekben talán még jelentősebb szerepe van a membrán-transzportereknek, hiszen csak azok a molekulák tudják kifejteni hatásukat a sejten belül, amik bejutnak oda, illetve huzamosabb időn keresztül bent is tudnak maradni. A gyógyszerek sejtbe kerülését és sejtben maradását pedig többek között a transzporterek aktivitása szabályozza.

A számos, különböző funkciójú membrán-transzporter közül előadásomban a humán glükóz transzporter 9-et (GLUT9) szeretném bemutatni. A GLUT9-ről szerkezete miatt kezdetben azt feltételezték, hogy cukor transzporter, azonban ma már tudjuk, hogy inkább a húgysav szállításában játszik szerepet. Mint ilyen, hatással van számos kórkép kialakulására, összefüggésbe hozták a köszvénnel, a metabolikus szindrómával és friss eredmények alapján különböző neurodegeneratív megbetegedésekkel is.

A rendezetlen fehérjék szerepe az eukarióta proteom szabályozásában

Fülöp Máté, II. évf. biológus MSc

A fehérjék funkcionális sokféleségük és általuk kialakított bonyolult hálózatok révén képesek biztosítani a sejtes életformák számára szükséges szabályozott működést. Az interaktom feltérképezésére irányuló kutatások sokáig a stabil harmadlagos szerkezettel rendelkező, egymással komplementer felszíneket alkotó domének közötti kölcsönhatásokra korlátozódtak. Ugyanakkor az azonosított fehérje interakciók mintegy háromnegyede nem magyarázható domén-domén kölcsönhatással, továbbá az ismert domén családok nagy részéhez nem tudunk kötőpartnert rendelni. A fehérjeinterakciós paradoxon feloldása az utóbbi 20 évben a kutatások fókuszába kerülő fehérjék rendezetlen régióiban (IDR-ek, Intrinsically Disordered Regions) található fehérjeinterakciós modulokban rejlik. A fehérjék közötti kölcsönhatásokban ugyanis a rendezett doméneken túl jelentős szerepe van flexibilis, rendezetlen szerkezetű doméneknek és a teljesen rendezetlen régióknak is. A rendezetlen régiókon belül található 3-10 aminosav hosszúságú szakaszok, melyek globuláris doménekkal képesek kölcsönhatásokat kialakítani, ezeket nevezzük rövid lineáris motívumoknak (SLiM-ek, Short Linear Motifs). A SLiM-domén kölcsönhatások nem alkalmasak stabil fehérjekomplexek kialakítására, szerepük inkább gyenge, átmeneti kölcsönhatások kialakításában rejlik. A SLiM-ek az evolúció során az eukariótákban jelentek meg, szerepük esszenciális prokariótákéhoz képest sokkal összetettebb interaktom szabályozásában.

Mi lehet a kapcsolat az UV és a tiszta peptid közt?

Šiška Dávid, II. évf. kémia BSc

A tisztítási lépések kulcsszerepet töltenek be minden preparatív munkafolyamatban. Szilárd-fázisú peptidszintéziskor a nyerste termék tisztítását nagyteljesítményű oszlopkromatográfiával (HPLC) végezzük. Ennek az eljárásnak a lényege, hogy a kromatográfiás oszlopon áthaladó keverék komponenseit polaritás és méret függvényében választjuk szét. Állófázisunk egy oszlopban található, mely más komponensek áthaladását más mértékben lassítja le, míg mozgófázisunk pedig egy oldószerkelet, mely összetételét a folyamat során változtatjuk. Ez a gradiens elúció. Tehát a szennyező anyagok és a tisztítandó anyag(ok) más időpontokban jönnek le az oszlopról. Az lejövő keverék összetételét pedig folyamatosan követnünk kell, hogy tudjuk, mely frakció tartalmazza a termékünket. Előadásomban egy ilyen módszert ismertetek, mégpedig az UV abszorpción alapuló detektálást. 280 nm hullámhosszon olyan peptideket észlelhetünk, melyek tartalmaznak aromás oldalláncú aminosavat, főleg triptofánt és tirozint. Ám általánosságban inkább a 205-220 nm hullámhossz környéki detektálást alkalmazzunk, mely a peptidkötés delokalizált elektronfelhőjét gerjeszti. Komplikációt okozhat esetleg a mozgófázis abszorpciója, mely az idő függvényében változik annak összetételváltozása miatt. Ennek ellenére ez a módszer megbízható, könnyen elérhető a kromatográfiás oszlopról érkező mozgófázis összetételének követésére.

***N,N*-Dimetiltriptamin gyógyászati lehetőségei**

Maloveczky Gyula, I. évf. biológia BSc

Dél-amerikai őslakosok már évszázadok óta használnak DMT tartalmú keverékeket (pl.: ayahuasca, hoasca, yagé) gyógyításra és sámáni szertartásokhoz. Ez az indol alkaloid számos növényben megtalálható, (például: mimózák, akáciák) de az emlősök idegrendszerében is fontos szerepet tölt be, mint neurotranszmitter. Ennek köszönheti intenzív hallucinogén hatását. Ma főleg erről ismert, ezért a legtöbb országban kábítószernek minősül, tiltott. A szer betiltása visszavetette a vele kapcsolatos kutatásokat is, ami sajnálatos, mivel sok lehetőség rejlik benne. Nem csak pszichés betegséges modellezésére, de kezelésére is alkalmazható lehet. Azonban fontos megemlíteni a lehetséges kockázatait is és már itt is hangsúlyozom, hogy a szer „utcai” (tehát otthoni/ nem kontrollált körülmények között történő) használata komoly veszélyeket hordoz magával.

A CRISPR-Cas9 rendszer rövid ismertetése

Dankó Benedek, I. évf. biológus MSc

A CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) eredetileg egy, a baktériumok genomjában előforduló védekezési mechanizmus része, mely a vírusokkal szembeni ellenállásukat teszi lehetővé bizonyos esetekben. A komplex részét képezi többnyire egy Cas endonukleáz fehérje, mely a CRISPR segítségével ismeri fel az idegen eredetű nukleinsavat, amit a felismerést követően az enzim feldarabol, megvédve a gazdasejtet a fertőzéstől.

A bakteriális genomban elhelyezkedő ismétlődő CRISPR szekvenciák között úgynevezett helykitöltők (spacer) helyezkednek el, melyek a baktérium sejtet korábban fertőzött vírus nukleinsav részleteit tartalmazzák. Vírusfertőzéskor a CRISPR lókusztól melletti régióról átíródik egy RNS (crRNS), mely tartalmazza a helykitöltőt is. Ez az átíródott RNS molekula kötődik a Cas9 endonukleázhoz, és vezeti oda a hasítani kívánt nukleinsavhoz, melyhez bázis komplementaritás elve alapján kötődik (lévén, hogy a helykitöltő szakasz tartalmazza a vírus nukleinsav szekvenciát).

Baktériumokban három fő típusa említendő a CRISPR-Cas rendszereknek. A laboratóriumokban felhasznált rendszerek a II-es típusúhoz vezethetők vissza, melyeknél úgynevezett tracrRNS-ek kötnek az átíródott teljes CRISPR szekvenciához, kijelölve az RNáz III számára a hasítások helyét, mely folyamatot követően létrejön a crRNS. Ezután az adott crRNS vezeti a Cas9 enzimet a hasítani kívánt szekvenciához.

A módszer kisebb módosításokkal felhasználható tetszőleges szakasz kihasításához a genomból, illetve DNS szekvencia beillesztéséhez különféle organizmusokban. Az elmúlt években kutatók számos területen sikeresen alkalmazták a technikát, azonban a módszer még nem minden esetben működik tökéletesen (nem mindig a megfelelő helyeken történik hasítás). Ezen kívül fontos még megjegyezni, hogy az ilyen szintű genom módosítások számos etikai kérdést is felvetnek, melyek gyakori viták tárgyát képezik társadalmunknak.

A perineuronális háló és szerepe a hosszútávú emléknymok rögzülésében

Szebik Huba, II. évf. biológus MSc

A perineuronális háló (perineuronal net, PNN) az idegrendszerben egy speciális extracelluláris mátrix struktúra, ami bizonyos idegsejtek sejttestjét és proximális dendrijeit veszi körül. A struktúra hialuronán alapláncból és kondroitin-szulfát proteoglikánokból álló oldalláncból áll, valamint alkotórészei még különböző kapcsolófehérjék (pl. tenascin-R) is. A PNN különleges szerepet tölt be a szinaptikus plaszticitás szabályozásában. A perineuronális hálóval körülvett sejt alapvetően csökkent mértékben képes új periszomatikus szinaptikus bemenetek kialakítására, mivel a PNN egyes elemei különböző jelátviteli útvonalon képesek az axon növekedési kúp növekedését gátolni.

A PNN ugyanakkor a sejt plaszticitását a már meglévő szinapszisok degradálódásának akadályozásával is csökkenti, valamint a szinaptikus aktív zónában az AMPA típusú glutamát receptorok laterális mozgását gátolja, ezáltal megakadályozza a szinaptikus szintű reorganizációt különböző külső ingerek hatására.

A PNN tehát alapvetően képes az idegsejt sejttestére érkező szinapszisok számát, illetve válasz készségét befolyásolni. Mivel jelenlegi ismereteink alapján a háló struktúráisan hosszú ideig stabil tud maradni, valamint a struktúra megjelenése több agyterületen is a kritikus fejlődési periódusok lezárásához köthető, ezért a PNN egy lehetséges mechanizmus az egyed életében hosszú ideig megmaradó neuronális aktivitási mintázatok, így pl. a hosszú távú emléknymok valamint a korai környezeti hatások rögzítésében.

Szilícium alapú elektródok – az extracelluláris elektrofiziológia és az optogenetika kapcsolata

Tamás Bálint, IV. évf. biológia BSc

Az agyi mechanizmusok működésének megértése hosszú ideje az idegtudományok központi kérdése. Ennek egyik legsokoldalúbban és legnagyobb léptékben alkalmazható módszertana az extracelluláris elektrofiziológián belül keresendő. Az idegsejtek közti tér akciós potenciálok hatására történő töltésingadozása detektálható in vivo és ex vivo egyaránt. A korai fémelektródok mind a mai napig elterjedtek, azonban mellettük megjelentek a szilícium alapú társaik is. Ezek igen széleskörű felhasználási lehetőségeket rejtenek magukban. A precíz litográfiai eljárásoknak köszönhetően adott feladatnak megfelelő sokcsatornás elektródok készíthetők. Optogenetikával kombinálva a sejtspecifikusan stimulált területekről különösen pontos kép kapható. A teljes agyi aktivitás valós idejű nyomon követése azonban még messze van, épp, mint a hosszú távú, krónikus beültetés a mért jel romlása nélkül

A szorongás biológiája

Bartos Violetta, I. évf. biológia BSc

Életünk során szinte mind tapasztaljuk, milyen a félelem és a szorongás. Viszont míg a félelem egy konkrét fenyegető ingerre adott válasz, a szorongást inkább jövőbeli, még meg nem történt vagy racionális alap nélküli tényezők váltják ki. Akkor nevezzük a szorongást betegségnek, amikor hosszú távon és erősebben jelentkezik.

Bár napjainkban egyre többen mernek beszélni személyes tapasztalataikkal a szorongásról, sajnos a mentális betegségeket még mindig kevesen ismerik el mint tényleges probléma. Ennek ellenére ezek is komoly kezelést, terápiát igényelnek, hiszen nagyban érintik a betegek hétköznapijait, karrierjét, családját.

A szorongás hátterében több biológiai faktor is állhat. Befolyásolhatja az idegi működésünk, például nagy szerepet játszik benne az Amygdala, ami az agy félelem központja. A szorongást azonban nem csak ennek a területnek a hibája okozza, a jelenség ennél összetettebb. Nagy szerepet játszik benne a genetika, de ikerkutatásokkal epigenetikai tényezőket is felfedeztek.

Jelenleg több kutatás is folyik a jelenség megértése érdekében, illetve a terápiás módszerek kidolgozásán, hogy a jövőben javítani tudjanak az érintett emberek életminőségén. Ebbe beletartozik a gyógyszeres kezelés, például antidepresszánsokkal, és a viselkedésterápia is, ahol megtanítják a szorongásban szenvedőket, hogyan is tudják önmaguk tudatosan kezelni a problémát.

Evolúciós versengések

Marcso Soma, I. évf. biológia BSc

Az élővilágban a különböző fajok és változatok folyamatos versengésben állnak egymással. A versengés végső oka, hogy a populációk exponenciálisan képesek növekedni, azonban ezt a környezet szűkös erőforrásai meggátolják. Az így kialakuló verseny a túlélésért sok ökológiai kölcsönhatásnak és evolúciós folyamatnak (például a kiválasztódásnak) az alapja. A versengés azonban nem mindig vezet egyetlen változat szükségszerű győzelméhez, hiszen lehetséges az erőforrások felosztása, vagy új ökológiai fülke meghódítása. Ezeket a mechanizmusokat már Charles Darwin is feltárta A fajok eredete című művében, mint a biológiai sokszínűség egyik fő generálóját. Az evolúciós versengések sajátossága (mely talán szokatlan a hétköznapi életben megszokott tapasztalatainktól), hogy nagyon dinamikusak –folyamatos változást kívánnak meg-, végeredményüket tekintve mégis statikusak. A parazita fejlődése megkívánja a gazda védekezését, mely visszahat az élősködőre, így egy folytonos „harc” indul be a két csoport között. Ez az elv nyújtja a Vörös királynő hipotézist, mely a koevolúciós fegyverkezési versenyek alapgondolata. Előadásomban szeretnék rámutatni a kompetíció elméleti alapjaira, s arra, hogy hogyan lehetséges a felszabadulás a versengés alól. Összegezve elmondhatjuk, hogy a versengés a szelekció, ezáltal az adaptáció és a fajképződés egyik legfontosabb alapja, mely nagyon fontos az evolúcióbiológiában és ökológiában is.

Az örökerdő Magyarországon

Tóth Balázs, II. évf. biológia BSc

Magyarországon az elmúlt kétszáz évben az erdőművelés intenzívvé válása miatt az üzemtervezett vágásos gazdálkodás volt jellemző. Ennek következtében egykorú és elegyetlen erdőállományok alakultak ki, melyek gyakran tájidegen fajokból álltak. A homogén erdőkre jellemző a csökkent biodiverzitás és a csökkent ellenállóképesség. Az intenzíven kezelt állományoknál gazdasági hátrányok is jelentkeztek, így a vágásos üzemmód sem ökológiai, sem ökonomiai szempontból nem bizonyult hasznosnak. Az utóbbi évtizedekben az erdő a faanyagtermelésen túl egyéb funkciókat is kapott, mint például a közjóléti igények kielégítése vagy természetvédelmi szempontból a genetikai sokféleség megőrzése. Az erdőgazdálkodók körében is elkezdett terjedni egy új szemléletmód, a természetközeli gazdálkodás, melynek egyik fő irányelve a folyamatos erdőborítás, azaz az örökerdő létrehozása és fenntartása. A természetközeli örökerdő szálalás és természetes felújulás által érhető el, amely kialakítja a többkorú és elegyes erdőket. A szálaló erdőgazdálkodás során a természetes folyamatokat utánozva egy-egy fát vagy kisebb facsoportokat termelnek ki, és ezáltal lékeket hoznak létre. A vágásos gazdálkodás és a szálalás között szükséges az átalakító üzemmód beiktatása, amely során minőségi csoportos gyérítéseket, csoportos bontáson alapuló fokozatos felújítóvágásokat és szálalóvágásokat végeznek. A szálaláson alapuló örökerdő gazdasági, ökológiai és társadalmi szempontból is előnyöket nyújt.

Nyomelemek az emberi szervezetben

Sebe Anna Eszter I. évf. kémia-matematika tanár

Biogén elemeknek nevezzük azokat a kémiai elemeket, amelyek az élőlények számára létfontosságúak.

Megkülönböztetünk állandó és változó biogén elemeket. Az állandó biogén elemek két csoportját képezik a makro- és a mikroelemek.

A mikroelemek (nyomelemek) a szervezetben igen kis koncentrációban jelenlévő, többé-kevésbé ismert biológiai jelentőséggel rendelkező biogén elemek. Kevesebb, mint napi 50 mg-ot szükséges belőlük bevinni a szervezetbe.

Előadásomban részben áttekintem ezek jelentőségét, milyen biokémiai folyamatokban játszanak szerepet. A nyomelemek többnyire az anyagcserefolyamatokban szereplő enzimek szerkezeti részeként, vagy azok funkcionális modulátoraiként működnek. Így azon biokémiai folyamatok, ahol ezek az enzimek szerepet játszanak, sérülhetnek, azaz nem tudják ellátni szerepüket (pl. hemoglobin szintézis, pajzsmirigy hormon szintézis, csontfejlődés, stb.) Külön kitérek az egyik esszenciális mikroelem, a vas hemoglobin alkotórészeként betöltött szerepére.

Az egyes mikroelemek hiányának tüneteit, hiánybetegségeit, valamint a leggyakoribb toxikózisokat is megemlítem. A Fe és a Zn esetében arról is beszélek majd, hogy milyen táplálékkal kerülhetnek be a szervezetünkbe.

Mágnesség-érzékelés az állatvilágban: egy szabadgyökpár alapú mechanizmus

Kékesi Attila, III. évf. biológia-fizika tanár

A földmágnesség érzékelésének képességét számos állatfaj esetében megfigyelték, elsősorban a tájékozódással összefüggésben, ugyanakkor a mágneses tér érzékelésének mechanizmusa máig nem tisztázott. Az eddigi vizsgálatok alapján két fő mechanizmus merült fel mint lehetséges magyarázat: a magnetit-alapú és a szabadgyökpár-alapú. Előadásomban utóbbit tekintem át röviden. Európai vörösbegyekkel végzett kísérletek eredményei alapján arra következtek, hogy mágnességérzékelésük az inklinációs iránytű elvén működik. Az érzékelés mechanizmusa ugyanakkor rejtély maradt, ugyanis nem volt olyan ismert biokémiai reakció, amire a Föld gyenge mágneses mezeje érdemi hatást gyakorolhatott volna. Erre a problémára nyújtott egy lehetséges megoldást, amikor felfedezték, hogy bizonyos szabadgyökpár-képzéssel járó kémiai reakciókban felléphet a kvantumösszefonódás jelensége. Az összefonódott kvantumállapot érzékeny a gyenge mágneses térre is, ami így befolyásolhatja, hogy milyen termékek keletkeznek a reakció során. Kriptokróm néven találtak is olyan, sok állati szervezetben megtalálható fehérjét, amiről ismert volt, hogy képes szabadgyökpár képzésére, így feltételezték, hogy szerepe lehet a mágnességérzékelésben. Ezt a feltevést több kísérlet eredménye is igazolni látszik, bár a pontos mechanizmust máig nem sikerült teljesen tisztázni, és továbbra is sok a bizonytalanság a témában.

Matematika a természetben

Ajtai Boglárka, I. évf. kémia-matematika tanár

„Minták világában élünk.

A csillagok minden éjjel körök mentén mozognak az égen. Az évszakok ciklikusan változnak, évenkénti szakaszokban. Nincs két pontosan megegyező hópehely, de mindegyik hatszög-szimmetriát mutat. A tigrisek és a zebrák csíkosak, a leopárdokat és a hiénákat foltok díszítik.” Ian Stewart (1995) A természet számai című könyvében a matematika és a természet közötti rejtélyes kapcsolattal foglalkozik. Világunkban rengeteg szimmetrikus alakzat lelhető fel, a levelektől egészen az emberi testig. A Fibonacci-számok és az aranymetszés is megmutatkozik, virágok, csigaházak, és hópihék formájában. A matematika egy egészen új felfedezése, a gömb is jelen van a természetben: az indiai csillagtechnósök páncéljai hasonló formát öltenek. Előadásomban ezekre a párhuzamokra és ezek okaira, továbbá következményeire mutatok rá.

Társasjátékok a természettudományok általános és középiskolai oktatásában

Filipszki László, IV. évf. biológia-kémia tanár

A társasjátékok manapság az aranykorukat élik, ez nem csak a napról-napra megjelenő új társasjátékok és az ehhez kapcsolódó infrastruktúra: az egyre szaporodó társasjátékkiadók, -szaküzletek és -tervezők bizonyítják, hanem a társasjátékforgalom megemelkedése és a sok-sok klub és játékos ember, akik nap mint nap előveszik a játékokat és elmerülnek a különböző tematikákban és mechanikákban. Nem kérdés, hogy a modern társasjátékoknak meg kell jelenüniük a közoktatásban, hiszen amellet, hogy számos kompetenciát (úgy, mint matematikai, szociális, anyanyelvi) és egyéb területet (önismeret, kifejezőképesség, lelki egészség, szerepvállalás, kezdeményezőkézség, együttműködés) fejlesztenek, manapság megjelennek már olyan játékok is, melyek egy-egy, a Nemzeti Alaptanterv által meghatározott, fejlesztendő műveltségi területen is képesek tanítani a diákokat. Leendő biológia-kémia szakos tanárként és társasjátékosként küldetésemnek érzem, hogy az alkalmas játékokat megfelelő módon felhasználjam a tanítási folyamat során, hiszen ez megkönnyítheti a tanulók számára a tananyagrészek megértését és jelentős motiváló hatásuk is van. Előadásomban röviden be szeretném mutatni, hogy milyen játékokkal foglalkoztam tüzetesebben és miért ezeket a játékokat választottam ki, illetve, hogy az általam választott társasjátékok hogyan illenek bele, illeszthetők bele egy adott tanulási-tanítási folyamatba néhány természettudományos tárgy (biológia, kémia, fizika és földrajz) esetén. Emellet röviden szót ejtek a „gamification”-ról, azaz a játékosításról is, amely nem csak az iskolákban, hanem az otthonokban is elősegítheti a mindennapos rutin izgalmasabbá tételét, motiváló hatású lehet és szebbé teheti a mindennapokat.

Nyelvi érdekességek a periódusos rendszerben

Barabás Gergő, VI. évf. angol-kémia tanár

A periódusos rendszer egy laikus számára csupán betűk halmazát jelentheti, valamint számos, akár zavaros emléket a kémiaórákról. Abba ugyanakkor kevesen gondolnak bele, hogy a Mengyelejev-féle periódusos rendszer, a kémiában jártas emberek számára ismert szabályszerűségeken túl, néhány érdekes nyelvi tendenciát is rejt magában.

Elegendő csak az elemek neveire gondolni. A tudósok legtöbbször az elemet valamilyen tulajdonsága vagy jellegzetes vegyülete alapján nevezték el, pl. foszfor, a „fényhozó”. Ezen kívül a tudósok az egyes elemnevek végződéseivel is próbáltak valamilyen információt átadni az adott elemről, ehhez elég csak a nyelvújítás korabeli magyar elemnevekre gondolni. Ugyan ezek a nevek ma már kissé komikusnak tűnnek, mégis egy-két nevet a mai napig használunk a kémiában. A *higany* szavunk is ekkor született, amely a *híg*-jelzőből, valamint a fémes elemeket jelző *-any* utótagból született meg. Előbbi jelző utal az elem jellegzetes tulajdonságára, az utótag pedig arra, hogy az elem a periódusos rendszer melyik nagy csoportjába is tartozik.

Előadásomban néhány olyan magyar és angol nyelvi érdekességeket mutatok be, amelyek rávilágítanak arra, hogy a periódusos rendszerben található elemnevek egy részét milyen logika alapján próbálták elnevezni, utalva az adott elem, illetve elemek hasonló kémiai tulajdonságaira. Ezzel egyúttal célom egy, a humán- és reáltudományok közötti lehetséges kapcsolódási pont bemutatása is.

Galéria



A Biológia-Kémia Műhely arcképcsarnoka



Ajtai Boglárka
kémia-matematika tanár I.



Barabás Gergő
angol-kémia tanár VI.



Bartos Violetta
biológia BSc I.



Dankó Benedek
biológus MSc I.



Filipzski László
biológia-kémia tanár IV.



Fülöp Máté
biológus MSc II.



Prof. Hudecz Ferenc
szakmai mentor



Illés Anett
műhelyvezető



Imrefi Ildikó
biológus PhD



Kékesi Attila
biológia-fizika tanár III.



Kóczán György
vegyész fosszília



Kovács Gellért Gábor
biológia BSc III.



Lajer Panna
biológus MSc II.



Maloveczky Gyula
biológia BSc I.



Marcsó Soma
biológia BSc I.



Samu Viktor
vezetőtanár



Sebe Anna
kémia-matematika tanár I.



Šiška Dávid
kémia BSc II.



Szebik Huba
biológus MSc II.



Tamás Bálint
biológia BSc IV.



Tóth Balázs
biológia BSc II.

