

III. De rerum natura – de Naturae rebus

Az Eötvös József Collegium Biológia-Kémia Műhelyének konferenciája

Program



Eötvös József Collegium, 2022. május 7.

Szerkesztette: Babcsányi István, Šiška Dávid
Látványterv: Telek András

Program

10:00 – 10:10:	Megnyitó
10:10 – 10:40:	<i>Filipszki László</i> Az ELTE Fűvészkert herbáriumja az oktatás és a kutatás szempontjából
10:40 – 10:55:	<i>Rácz Dorottya Szilvia</i> Számít, mit mondunk a kutyának?
	<i>Fajka Lilla</i>
10:55 – 11:10:	Öt kismalac, avagy Agatha Christie öt legérdekesebb mérge vegyész szemmel
11:10 – 11:20:	Szünet
11:20 – 11:35:	<i>Dömölki Borbála</i> Kémia a természetben - gyógynövények és hatóanyagaik
11:35 – 11:50:	<i>Šiška Dávid</i> Tömegspektrometriával a veleszületett anyagcserezavarok nyomában
	<i>Zsignár-Nagy Barnabás</i>
11:50 – 12:05	Sci-fi-be illő, high-tech tudományos dolog, amiért indokolatlanul lelkesedek (Barangolás a röntgenkrisztallográfia misztikus molekulaerdeiben)
12:05 – 12:20:	<i>Babcsányi István</i> A kristálytér-elmélet: fémkomplexek és tulajdonságaik
12:20 – 13:10:	Szünet, ebéd
13:10 – 13:40:	<i>Sebe Anna Eszter</i> A felfedezettő matematikatanítás és magyar vonatkozásai
	<i>Malatinszky Adél Klára</i>
13:40 – 13:55:	Mozgás alacsony Reynolds szám mellett: avagy miért nem mozoghat úgy egy baktérium, mint egy kagyló.
13:55 – 14:10:	<i>Ajtai Boglárka</i> Egy égető kérdés: káros-e a mikrohullámú sütő?
14:10 – 14:20:	Szünet
14:20 – 14:55:	<i>Barabás Gergő</i> Szakmai továbbképzés beszámolója Ciprusról
14:55 – 15:55:	Kísérletek súlytalanságban – ötletelő workshop
15:55:	Zárszó

Köszöntő

Tisztelt Olvasó!

Harmadik alkalommal rendezi meg az Eötvös Collegium Biológia-Kémia Műhelye – most már teljes bizonyossággal hagyományosnak nevezhető – műhelykonferenciáját, mely a *De rerum natura – De Naturae rebus* nevet viseli. Az idei konferencia tervezésekor a szervezők egyszerre építettek a Műhelyen belül csak *műhelykonf* becenévvel illetett rendezvény már meglévő hagyományaira, ugyanakkor a konferencia idei programja merész újításokat is tartalmaz.

A 2018-ban és 2019-ben is megrendezett konferenciát ezúttal két év kihagyással követi a jelenlegi konferencia, a kimaradás okát bizonyára könnyen kitalálja a kedves Olvasó. Jelenleg úgy tűnik, hogy a konferencia biztonságosan megrendezhető személyesen, azonban azt, hogy ez a nyugodt állapot átmeneti-e, avagy esetleg végleges, egyelőre nem lehet teljes bizonyossággal eldönteni. Talán a következő műhelykonferenciánkon már erről is lesz alkalmunk eszmét cserélni.

Amiben azonban teljesen biztosak lehetünk, az az, hogy az idei konferencia programja számos izgalmas téma felvetést és előadást tartalmaz. A konferencia már korábban említett újdonsága, hogy a korábbi évekkkel egyszerre ellentétben és az eddigi konferenciák stílusát megerősítve az idei konferencián már egyértelműen a szélesebb, nem természettudományos tanulmányokat folytató közönség számára érthető, élvezhető és – reményeim szerint – elgondolkodtató előadásokat hallhatunk majd a műhely ifjabb és még ifjabb tagjaitól egyaránt. A természettudományos kutatások által megszerzett tudás megfelelő kommunikációjának fontosságát az elmúlt pár év után azt hiszem, nem szükséges bemutatnom. Közegészségügyi jelentősége lett annak, hogy az immunológiai kutatások eredményeit napi szinten nem követő közösségek számára is egyértelmű legyen például a védőoltások által kiváltott immunizáció mechanizmusának, előnyeinek és egyúttal korlátainak ismerete is. A tudományos eredmények olyan, szakmai zsargontól mentes kommunikációja, amely képes a biológiai és kémiai folyamatok és rendszerek komplexitását is hűen és világosan bemutatni, egyszerre nagy kihívás és kiemelten fontos feladat is a természettudományos kutatók számára, már egyetemi éveiktől kezdve.

Mindezek fényében természetesen érdeklődő feltétlenül ajánlom a *De rerum natura – De Naturae rebus* konferencia előadásait minden kedves számára ebben az évben is. Az elhangzó témák között szerepelnek mindennapjainkat hangsúlyosan érintő kérdések (káros-e a mikrohullámú sütő?), de a konferencia résztvevői elmerülhetnek misztikus molekulaerdőkben, úszkálhatnak baktériumokkal alacsony Reynolds-szám mellett, sétát tehetnek a Fűvészkert egzotikus növényei között, és törhetik fejüket krimi-mérgek kémiaja felett. Azoknak pedig, akik – hozzám hasonlóan – szabadidejük jelentős részét töltik szívmelengető, háziállatokról szóló videók beható tanulmányozásával, sok új érdekes információt adhat a kutya-ember kommunikáció részleteiről és etológiájáról szóló előadás.

Már a konferencia absztraktfüzetéből is látható, hogy ez az alkalom a Műhely minden tagjának áldozatos munkája nyomán jöhetett csak létre, én ezúttal azonban szeretném külön is kiemelni és megköszönni Šiška Dávid műhelytitkár és Imrefi Ildikó műhelyvezető szervezői munkáját. A konferencia szervezése során sok, kívülről nem érzékelhető nehézséggel, akadállyal és bosszúsággal kellett megküzdeniük, remélem, a konferencia előadásait illetve az azokat követő műhelyvitát hallgatva úgy érezhetik magukat, hogy megérte számukra a szervezésbe fektetett

rengeteg idő és energia, hiszen ez a konferencia a műhelytagok számára kifejezetten jó fejlődési lehetőséget jelent akár az előadástechnika, akár a vitakészség fejlesztésében, azonban az ilyen események – és remélem, el tudnak tekinteni az absztraktkötet bevezető műfajára és rám egyaránt jellemző nagymértékű pátosztól – olyan tudást és ismereteket közvetítenek, amely közösségünk, társadalmunk, és bolygónk jelenlegi és jövőbeli problémáira is segíthetnek megoldásokat találni.

Pars magna bonitatis est velle fieri bonum.

Baráti üdvözlettel:

Szebik Huba
műhelytag

Absztraktok

Az ELTE Fűvészkert herbáriumának az oktatás és a kutatás szempontjából

Filipszki László, VI. évf. biológia-kémia tanár

Manapság csökken a herbáriumokra fordított keret, hanyatlak a gyűjtés intenzitása, de egyre több kutatásban használják fel őket. A fűvészkertnek egy része még nem rendezett vagy digitalizált. Ebbe a gyakorlati munkába kapcsolódtam be. Összefoglaltam a herbáriumokkal kapcsolatos általános ismereteket, illetve bemutattam a kertet. Feltártam, milyen lehetőségek rejlnek az oktatási felhasználásukban, kidolgoztam saját javaslatokat erre iskolai és kiállítási körülményeknek megfelelően.

Számít, mit mondunk a kutyának?

RÁCZ DOROTTYA SZILVIA, III. ÉVF. BIOLÓGIA BSc

Az emberi agy egymástól elkülönítve dolgozza fel a beszéd lexikális tartalmát és intonációját. A beszédfeldolgozás evolúcióját tekintve érdekes kérdés, hogy beszédképzésre képtelen fajoknál, mint a kutya, milyen agyi mechanizmusok vesznek részt a hallott beszédben rejlő különféle információk értelmezésében. Funkcionális mágneses rezonanciával végzett képalkotó kísérletek igazolják, hogy a kutyaagy is az intonációtól függetlenül, eltérő területeken dolgozza fel a szavak lexikális tartalmát. Míg a szavak érzelmi töltete már alacsonyabb szinteken, szubkortikális, illetve elsődleges hallókérgi agyterületeken aktivitást vált ki, addig a lexikális jelentés első- és másodlagos hallókérgi területeken kerül feldolgozásra. A kutyaagy elsődleges jutalmazó régiója pedig szignifikánsan erősebb aktivitást mutat, ha a hallott szó jelentése és intonációja is dicsérő. Összefoglalva az eredmények arra utalnak, hogy a kutyaagy nemcsak a prozódia, a szavak hangsúlyát dolgozza fel, hanem a hangsor jelentése, ismertsége is szerepet játszik az értelmezésben. A beszédben rejlő többféle információ egymástól független feldolgozására, majd integrálására tehát nem csupán az emberek képesek, hanem beszédképzés és önálló nyelv hiányában is kialakulhatnak a szükséges idegrendszeri mechanizmusok.

Öt kismalac, avagy Agatha Christie öt legérdekesebb mérge vegyész szemmel

Fajka Lilla, I. évf. kémia BSc

„Nem lehetnek mindig megmérgezve. De én boldogabb vagyok, amikor igen.”

(Agatha Christie)

Agatha Christie regényei méltán híresek szerte a világon kiszámíthatatlan gyilkosságainak és jellegzetes szereplőinek köszönhetően. Azonban nemcsak a fenti okok miatt érdekesek történetei, hanem a mérgek széleskörű használata miatt is, hiszen több mint 100 embert mérgezett meg könyveiben, és ehhez körülbelül 30 különböző anyagot használt. A mérgezések leírása rendkívül hiteles, így érdemes természettudományos szemmel is olvasni, megvizsgálni a cselekményeket. Előadásomban bemutatom, hogy az író honnan sajátította el tudását, hol ismerkedett meg különböző mérgekkel, illetve öt, általa megírt mérgezést tekintek át kémiás szemmel. Az ismertebb anyagok mellett (sztrichnin, kálium-cianid) kitérek a kevésbé ismert mérgek tárgyalására is, mint a tallium. Az előadás célja az is, hogy áttekintse az Agatha Christie által használt anyagok azon tulajdonságait, amelyek ideálissá teszik azokat egy (majdnem) tökéletes gyilkosság elkövetéséhez, ilyen például a különböző sók oldhatósága. Ezek mellett azon tulajdonságok is áttekintésre kerülnek, amelyek árulkodó jelek lehetnek a nyomozó (és az olvasó) számára, mint például a foszfor kemilumineszcenciája.

Kémia a természetben - gyógynövények és hatóanyagaik

Dömölki Borbála, I. évf. vegyész MSc

Bizonyos növényeket már az őskor óta alkalmazunk gyógyításnál. A mai napig rengetegen használnak kamillateás borogatást gyulladások esetén, vagy isznak borsmentateát, ha fáj a gyomruk, de ritkán gondolunk bele, hogy ezek mögött ugyanolyan kémia van, mint a boltban kapható gyulladáscsökkentők mögött.

Előadásom során bemutatok néhány népszerű és talán kevésbé közismert gyógynövényt, melyeket a népi gyógyászat előszeretettel alkalmaz, különös tekintettel a hatóanyagaikra. Szóba kerülnek majd olyan növények is, melyeknek kevésbé kedvező élettani hatásaik is vannak – például tudatmódosítók és mérgek – ám amelyek mégis jelentősek voltak a gyógyítók munkájában.

Manapság egyre inkább divat mindent úgy reklámozni, hogy csak természetes anyagokból készült dolgok egészségesek, és minden, ami ipari termék, az káros. Így az előadás során ezt a kérdést is szeretném körbejárni: feltétlenül jobb-e a népi gyógyászat, mint a gyógyszeripar tablettái, vagy ez csak egy túlzó nézet, amelynek kevés tudományos alapja van?

Tömegspektrometriával a veleszületett anyagcserezavarok nyomában

Šiška Dávid, I. évf. vegyész MSc

Különböző anyagcserezavarok korai felismerése kiemelkedő fontossággal bír az orvostudományban. Míg enyhébb esetben ezen betegségek csupán életminőségbeli romlást jelentenek, komolyabb rendellenességek akár életveszélyesek is lehetnek. Éppen ezért már pár nappal születés után megtörténik különböző metabolikus zavarok szűrése, hogy azokat időben felismerve megkezdődhessen az újszülöttek kezelése, valamint szükség szerint speciális étrend kialakítása. Magyarországon 1975 óta végzik anyagcserezavarok kötelező szűrését, erre két laboratóriumot tartanak fenn. Bár kezdetben csupán három betegséget szűrték, ma már 27 rendellenességet vizsgálnak.

A vizsgálatot napjainkban tandem tömegspektrometriás módszerrel végzik. Tömegspektrometriával megállapítható egy vizsgált minta molekuláris tömege, valamint információt kaphatunk annak szerkezetéről. Nem csupán minőségi, hanem mennyiségi információ is szerezhető az analit összetevőiről. Lényege, hogy az adott mintánkat ionizáljuk, majd pedig egy analizátor segítségével meghatározzuk a keletkezett ionok tömeg/töltés (m/z) hányadosát, leggyakrabban elektromágneses kölcsönhatások segítségével. Tandem tömegspektrometriás vizsgálat elvégzése pedig további szerkezeti információkat szolgáltat. Ekkor egy ionizációs lépést követően kiválasztunk egy adott m/z ablakot, majd pedig az ablakban csapdázott ionokat fragmentáljuk és egy új tömegspektrumot veszünk fel. Ezáltal további szerkezeti információkra tehetünk szert. Ráadásul egy mérés során akár több molekula minősége és mennyisége is azonosítható kiváló pontossággal, kis mintamennyiséget felhasználva. Ezáltal ez egy remek módszer rutinvizsgálatok elvégzéséhez az orvoslásban.

Sci-fi-be illő, high-tech tudományos dolog, amiért indokolatlanul lelkesedek (Barangolás a röntgenkrisztallográfia misztikus molekulaerdeiben)

Zsignár-Nagy Barnabás, I. évf. vegyész MSc

Volt már olyan, hogy kémiaórán ültél, és gondolkodtál, hogy "jóó oké, a kötéshossz ez és az között $1,517 \text{ \AA}$, és a kötésszögek meg $107,3^\circ$ de mégis honnan jönnek ezek a számok???", vagy elméltél-e azon, hogy honnan tudjuk olyan nagy bizonyossággal egyszerű fémkomplexektől kezdve a hatalmas fehérjemolekulákon át a mai modern szintetikus csodaanyagokig szinte minden valamirevaló anyag szerkezetét? Hiszen ez nem lehet, hogy csak valami fantáziaszülemény, a kémia tudománya mélyen kísérletezésben gyökerezik! Dehát akkor mégis hogyan lehet megtudni ennyi mindent az anyagokról, amikor fizikaórán megtanultuk, hogy a kedves atomok szobahőmérsékleten igencsak készségesen intenzíven vibrálnak, azaz nem ülnek nyugiban egyhelyben, hogy mi könnyedén mondjuk képet készíthessünk róluk; biológiaórán meg megtanultuk, hogy egyszerű fénymikroszkóppal az atomi mérettartománytól messze nagyobb dolgokat sem lehet felbontani?

Természetesen módszerek és műszerek vannak számtalan, de ezek a középiskolai anyagon általában alaposan túlmutatóak, vagyis inkább nincs idő még ezzel is foglalkozni, és egyszerű földi halandóként csak kémia BSc másodévében fognak ezek a technikák szembeköszönni. Előadásomban erről a módszertani sötét foltról fogom egy picit lelebbenteni a fátylat. A számomra egyik legérdekesebbnek tartott módszert, a röntgenkrisztallográfiát szeretném bemutatni, ami szerintem az a módszer, ami leginkább olyan, mintha egy teljesen eszeveszett koncepciót vettek volna ki valami sci-fi filmből. És a legjobb? Ez egy működő, valóságos technika, ami hatalmas elméleteket segített igazolni, és a mai napig is nagy jelentőséggel bír!

A kristálytér-elmélet: fémkomplexek és tulajdonságaik

Babcsányi István, I. évf. kémia BSc

Az 1930-as évekre visszanyúló kristálytér-elmélet az átmenetifémek bizonyos molekulákkal, ionokkal kialakuló kölcsönhatásainak fontos, széles körben elterjedt modellje. Nem csupán elektron- és térszerkezeti tulajdonságok megmagyarázására alkalmas, hanem segítségével megérthetjük, miért képesek egyes fémionok számos különféle fizikai és kémiai jellemzőket felvenni az eltérő anyagokkal - úgynevezett ligandumokkal - alkotott komplexeikben. Sőt, bizonyos esetekben látszólag olyan alapvetőnek hitt törvények sérülnek meg, mint az atompályák feltöltődését leíró Hund-szabály.

A jelenség hátterében a d- (illetve f-) alhéjak atompályáinak torzulásai állnak, ezáltal a korábban egyforma energiaszintek az elektronok számára különbözővé válnak. Mivel a komplexképző ligandumok méretüket, töltésüket tekintve változatos tulajdonságúak, nem egyforma módon és mértékben befolyásolják az általuk létrehozott energiaszintek nagyságát és eloszlását. Így képesek például a víz-, az ammóniamolekulák és a kloridionok egyazon fémionnal eltérő színű komplexeiket alkotni. Leggyakrabban négy vagy hat ligandum csatlakozik egy központi fématomhoz, szintúgy különböző módokon formálva át az atompályákat. E modell hiányosságait mutatja azonban, hogy napjainkra már a kristálytér-elmélet és molekulapálya-elmélet egyesítéséből született ligandumtér-elmélet számít a terület legátfogóbb, mégis viszonylag egyszerű leírásának.

A felfedezettő matematikatanítás és magyar vonatkozásai

Sebe Anna Eszter, III. évf. kémia-matematika tanár

A magyar közoktatási rendszerben tanuló diákok nagy arányban nem szeretik a matematikát. Ennek egyik következménye, hogy nem érzik jól magukat matematikaórákon, és sokszor ehhez még szorongás is társul. A tanulók többsége úgy hagyja el a 12 éves matematikaoktatási rendszert, hogy nem tapasztalja meg a gondolkodás örömét, és a matematika tanulása során általában arra sincs lehetősége, hogy megismerje a matematikát, mint tudományágat. Ezzel szemben a kutatásokból kiderült, hogy a tanulóknak megvan a gondolkodásra való igény, sőt, nagyon sok mindenre önállóan is képesek lennének rájönni, ha hagynánk őket kibontakozni. A felfedezettő matematikatanítás, melyet a hazai szakmai körökben gyakran „Pósa-módszerként” is emlegetnek, lehetőséget adhat ezen problémák enyhítésére. A felfedezettő módszernek már több mint 30 éves hagyománya van a magyar tehetséggondozásban. Az MTA-Rényi Felfedezettő Matematikatanítás Kutatócsoport tagjai jelenleg is vizsgálják, hogy a „normál” gimnáziumi tanterv követelményei hogyan taníthatók meg a felfedezettő módszer eszközeivel, mennyire hatékony ez a felfogás ebben a környezetben, mekkora esély mutatkozik arra, hogy ez a módszer a tanárok szélesebb körében is elterjedhessen.

Előadásomban megpróbálok betekintést adni a felfedezettő tanítás módszertanába, a tanuló és a tanár szemszögéből egyaránt, továbbá reflektálni azokra a kihívásokra, melyekkel egy matematikatanárnak szembe kell néznie, ha felfedezettő módszerrel kíván tanítani.

Mozgás alacsony Reynolds-szám mellett: avagy miért nem mozoghat úgy egy baktérium, mint egy kagyló.

Malatinszky Adél Klára, II. évf. fizika BSc

A makroszkopikus világunk szemszögéből sokszor nem egyértelmű a mikroszkópikus környezet egyes jelenségei. Példának okáért, ha folyadékban való mozgásokat vizsgálunk makrokörnyezetünkben, azok csak gyengén csillapítottak a közeg hatása miatt. Így igen idegen számunkra, ha a csillapítás túlsilapítottá válik. Előadásomban ezt a mikrokörnyezetet fogom bemutatni Reynolds szám segítségével, arra keresve a választ, hogy milyen hidrodinamikai korlátok mentén alakulhatott ki a baktériumok mozgása egy folyékony közegben.

Egy égető kérdés: káros-e a mikrohullámú sütő?

Ajtai Boglárka, III. évf. kémia-matematika tanár

Napjaink egyik leggyakrabban használt elektromos eszköze a mikrohullámú sütő. A legtöbb konyhában megtalálható, és sokan nap mint nap használják ételek felmelegítésére, de akár elkészítésére is. Mégis megoszlanak a vélemények arról, hogy mennyire biztonságos, van-e negatív élettani hatása használatának, de arról is, hogy mire kell figyelni, ha úgy döntünk, hogy használjuk.

Az előadás során tudományos oldalról közelítjük meg a problémát, középiskolások szintjén, az ő lehetséges előzetes tudásukra építve. Leásunk a dolgok mélyére, megvizsgáljuk a mikrohullámú sütő működésének elvét, összekötjük az iskolában a fizika, kémia órákon is tanult elektromágneses hullámokkal. Kitérünk arra is, hogy miért és hogyan használható melegítésre a mikrohullám. Következtetéseket vonunk le a mikrohullám energiájának nagyságáról az élettani hatására vonatkozóan.

Továbbá az előadásomban foglalkozom azzal is, hogy hogyan lenne érdemes ezt a témát középiskolában tárgyalni a forráskritika módszerének gyakorlásával, hiszen a ránk zúduló rengeteg internetes forrás között nehéz eligazodni, eldönteni, hogy mi az, amiben valóban meg is bízhatunk.

Galéria

A Biológia-Kémia műhely arcképcsarnoka



Ajtai Boglárka
Kémia-matematika tanár III



Babcsányi István
Kémia BSc I



Baji Boglárka Csenge
Biológia BSc I



Barabás Gergő
Vezetőtanár



Bartos Violetta
Biológia BSc III



Dömölki Borbála
Vegyész MSc I



Fajka Lilla
Kémia BSc I



Filipszki László
Biológia-kémia tanári VI



Horony Zsófia
Biológia BSc I



Prof. Hudecz Ferencz
Szakmai mentor



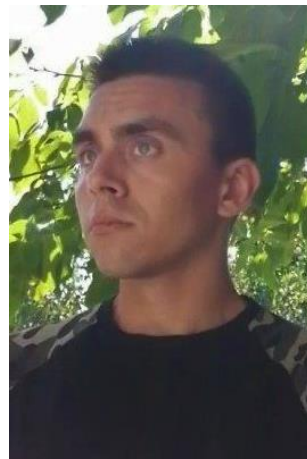
Illés Anett
Szakmai mentor



Imrefi Ildikó
Műhelyvezető



Kékesi Attila
Biológia-fizika tanár V



Kiss Csaba
Biotechnológia MSc II



Kóczán György
Vegyész fosszília



Malatinszky Adél Klára
Fizika BSc II



Maloveczky Gyula
Biológia BSc III



Nagy János
Biológia BSc II



Rác Dorottya Szilvia
Biológia BSc III



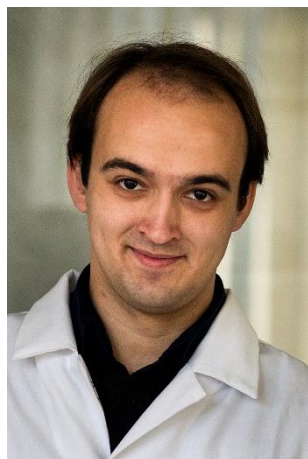
Sebe Anna
Kémia-matematika tanári III



Šiška Dávid
Vegyész MSc I



Soós Anita Zolna
Biológia BSc I



Szebik Huba
Biológus PhD



Telek András
Vegyész PhD



Tóth Balázs
Biológus MSc I



Zsignár-Nagy Barnabás
Vegyész MSc I