



NR 1/2020



Stockholms
universitet

KRC

Kemilärarnas Resurscentrum



Kemilärarnas Informationsbrev nr 1 2020

Innehållsförteckning	Sida
Föreståndarens rader	2
Möte med Nobelpristagare i kemi	3
Kemikalier i skolan	3
Ingefärsbatteriet (<i>labb</i>)	4
Klimatanpassningsspelet från SMHI	5
Eld och lågor - kemi utomhus	6-7
Snabbkoll - kortfilmer från UR Skola	8-9
Kemididaktiska artiklar	10-11
Matundervisning för 21:a århundradet	12-13
Våra okända grundämnen	14-15
Making Chemical Bonding Crystal Clear	16
Experimentell kemi - en minnesvärd vecka	17
Endagskurs om digitala hjälpmedel	18
Metodikfilmer för skolkemi	19
IKEM skola	20
Ett pedagogiskt gymnasiearbete	20
Lågfärger - en miljövänlig variant (<i>labb</i>)	21
Fyra andra nationella resurscentrum	22
KRC-tipset	23
Kalendarium	24
KrYSSeTh	24

Kemilärarnas resurscentrum (KRC) är ett nationellt resurscentrum lokaliserat till Stockholms Universitet och Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik (MND).

Föreståndare: Jenny Olander
jenny.olander@krc.su.se 08-120 765 49

Projektledare:
Karin Axberg (deltid)
karin@krc.su.se 08-120 765 39

Nils-Erik Nylund (deltid)
nils-erik@krc.su.se 08-120 765 39

Cecilia Stenberg (deltid)
cecilia@krc.su.se 08-120 765 39

Sofie Stenlund (deltid)
sofie.stenlund@krc.su.se 08-120 766 36

Susann Kristiansen (projektanställd, tf webbredaktör)
susann.kristiansen@krc.su.se

Hemsida: www.krc.su.se
Facebook: *Kemiresurs* (öppen sida) och *KRC* (sluten grupp)
YouTube: *Kemi Resurscentrum*
Besöksadress: Svante Arrhenius väg 20B, E-huset rum E240
Postadress: Kemilärarnas resurscentrum (KRC), MND

Stockholms universitet
106 91 Stockholm, Sverige

Redaktör: Cecilia Stenberg; cecilia@krc.su.se
Ansvarig utgivare: Jenny Olander; jenny.olander@krc.su.se

KRC:s informationsbrev går ut till alla Sveriges skolor med kemiundervisning och adresseras till "NO-lärarna vid" eller "Kemilärarna vid". Se till att alla kemilärare får tillgång till tidningen. Anmäl dig på vår hemsida www.krc.su.se om du vill få tidningen via e-post. Under fliken "Om oss" hittar du även alla utgivna informationsbrev i pdf-format.

Tryckt hos TMG Tabergs AB 2020

Omslagsbild: Elever i åk 4 från Helenelundsskolan i Sollentuna tillverkar batterier tillsammans med en av årets nobelpristagare i kemi, Stanley Whittingham, som belönats för sin forskning om litiumjonbatterier. Lilla Aktuellt filmar händelsen (Foto: KRC)

Föreståndarens rader

I slutet av 2019 vann KRC Good Practice Awards för våra kursdagar om kemisäkerhet. Priset delades ut under konferensen Gilla Jobbet. Detta ledde till att SuntArbetsliv publicerade två artiklar och Skolvärlden en artikel om kemisäkerhet i skolan under oktober. Förhoppningsvis har detta bidragit till att uppmärksamma behoven som finns kring skolans kemikaliehantering i fler kretsar, men upprepning är inlärningsmoder.

Nu vid årsskiftet har KRC redan sex inplanerade kemisäkerhetskurser och tillgängliga platser uppdateras fortlöpande på vår hemsida. Nytt för i år är en kemisäkerhetskurs för mellanstadelärare, som vi har utvecklat tillsammans med lärare och skolledare i Tyresö kommun. Resultatet är en dag om laborationer, inklusive för- och efterarbete, utifrån kemididaktiska perspektiv. Givetvis ingår riskbedömning. Eldningsövningen, som beskrivs uppslaget på sidorna 6-7 ingår i programmet.

Till höstterminen 2020 börjar Skolverkets reviderade kursplaner att gälla. För att bidra till implementeringen av kemikursplanerna kommer KRC att organisera lärardagar på några olika orter i Sverige. Under dessa dagar kommer kemididaktiska perspektiv givetvis att ingå, men det blir ingen ny omgång av konferensen "Kemi för alla" i år. Däremot presenteras artiklarna från förra konferensen i detta nummer. Planen är också att lärardagarna ska ske i samverkan med fler resurscentra med möjlighet att inkludera flera ämnen.

I det här numret finns också flera tips om digitala resurser och fortbildningsmöjligheter för lärare i kemi.

Gott nytt 2020!



Jenny Olander

Jenny Olander
Föreståndare från KRC

Nobelpristagaren uppmärksammar vikten av praktisk kemi i skolan

Sex elever från årskurs 4 och deras lärare Rickard Frisk från Helenelundsskolan i Sollentuna fick en upplevelse för livet när de dagen före den stora Nobelfesten var inbjudna av den brittiska ambassadören till en mottagning för några av årets Nobelpristagare. De hade i uppgift att demonstrera hur man kan tillverka enkla batterier. Det var uppskattat av alla det brittiska residenset och det hela filmades av "Lilla Aktuellt" och barnen intervjuades också av Sveriges Radios reporter från vetenskapsradion.

KRC fick en förfrågan om att komma till den brittiska ambassaden där man i samband med utdelningen av Nobelprisen, planerade att ha en tillställning för årets två brittiska nobelpristagare och deras familjer; Stanley Whittingham i kemi och Sir Peter J Ratcliffe i medicin. Kunde vi ta med oss några barn som kunde tillverka batterier?

Vår KRC-medarbetare Sofie Stenlund kontaktade läraren Rickard Frisk på Helenelundsskolan i Sollentuna, för att planera och testa experimentet med några av Rickards elever från årskurs 4. Det var sex förvåntansfulla elever som vid lunchtid kom till det brittiska residenset för att möta upp med en reporter och en fotograf från SVT och förbereda aktiviteten.

Barnen imponerade och kunde med bravur demonstrera experimentet med ingefärsbatteriet (se nästa sida). En av elevernas kommentar till reportern var "Det behövs koppar, zink och ingefära, en massa sladdar och en lampa och sen behövs bara TUR så ska det nog funka". För den som är nyfiken på hur det gick kan titta på Lilla Aktuellt från 10 december 2019 eller lyssna på inslag i Vetenskapsradion från 10 december. "Ett längre radioinslag finns också 12 minuter in i Vetenskapsradions veckomagasin 13 december.



Full aktivitet med ingefärsbatteriet. Barnen är glatt påhejade av Nobelpristagaren Stanley Whittingham (tv), sin lärare Rickard Frisk (i mitten) och forsknings- och utbildningsminister Matilda Ernkrans (th). (Foto: KRC)

Kemikalier i skolan - Informationsdag för lärare, utbildningsförvaltningar och skolledare

Datum: 7 februari 2020 kl. 9 - 16

Plats: KRC, Stockholm

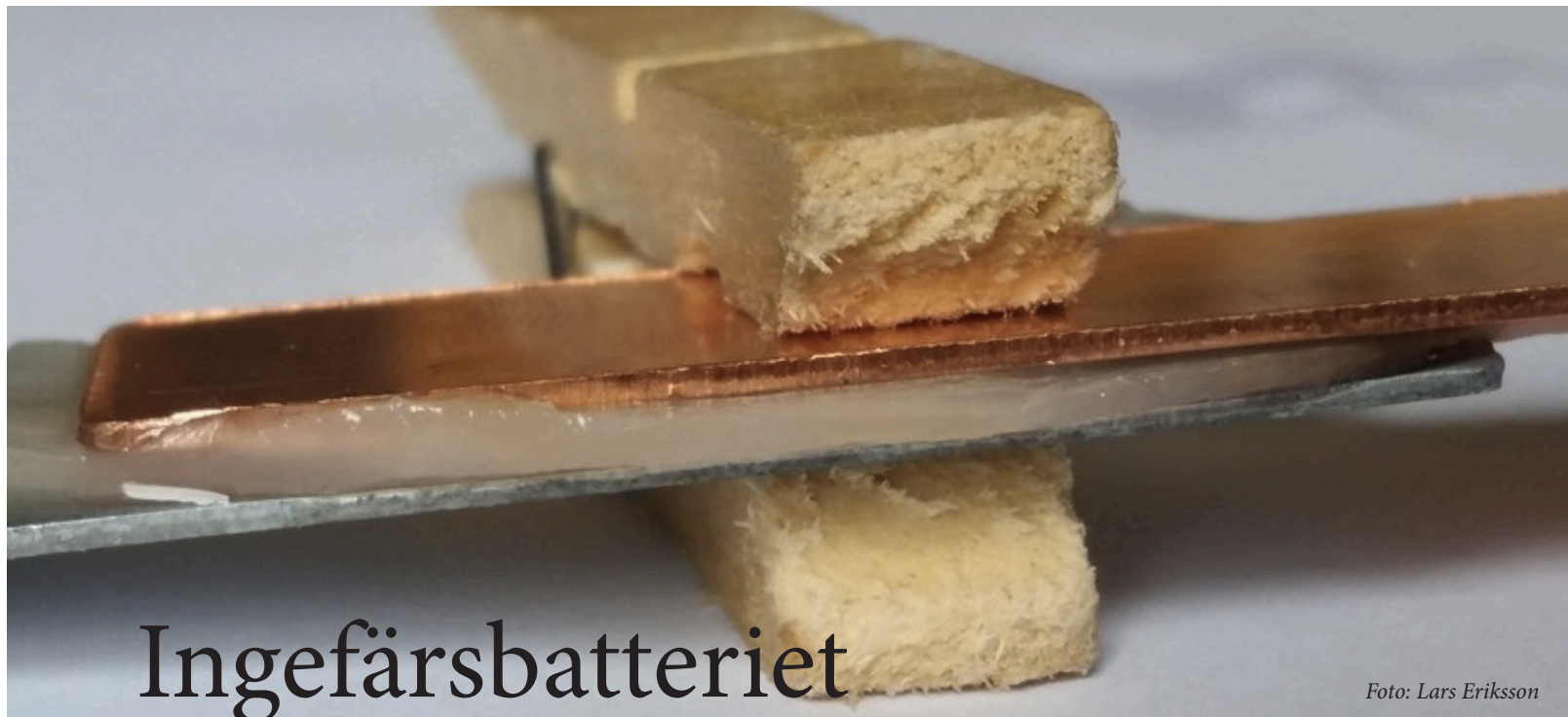
Webbinarium anordnas för delar av dagen.

Mer information och anmälan krc.su.se

- Föreskrifter, Arbetsmiljöverket
- Ansvar och arbetsfördelning, SKL
- Skyddsombudets roll, LR och Lärarförbundet
- Aktuellt stödmaterial, KRC

Foto: KRC





Ingefärsbatteriet

Foto: Lars Eriksson

Ett enkelt batteri kan byggas av två plåtar och en skiva inlagd ingefära. Har du inte ingefära går det bra med en citronskiva, gurka, etc... Lägg en skiva ingefära mellan en kopparplåt och en zinkplåt som på bilden ovan. Potentialskillnaden blir troligen ca 0,7 - 0,8 V, vilket kanske inte räcker för att få en LED att lysa. Med tre seriekopplade celler lyser en vanlig lysdiod (LED) enkelt! Klädnypor är ett enkelt sätt att få bra kontakt mellan zink, ingefära och koppar. Koppla ihop cellerna också med klädnypor. Observera att det måste vara torrt i dessa kopplingar.



Teori och bakgrund till hur batteriet fungerar

Vid zinkplåten sker en oxidation av zinkmetall till zinkjoner eller någon slags zinkoxid. På något sätt frigörs elektroner från zinkmetallen enligt nedan. Zink blir alltså minuspol eftersom det "bildas" överskott av elektroner.



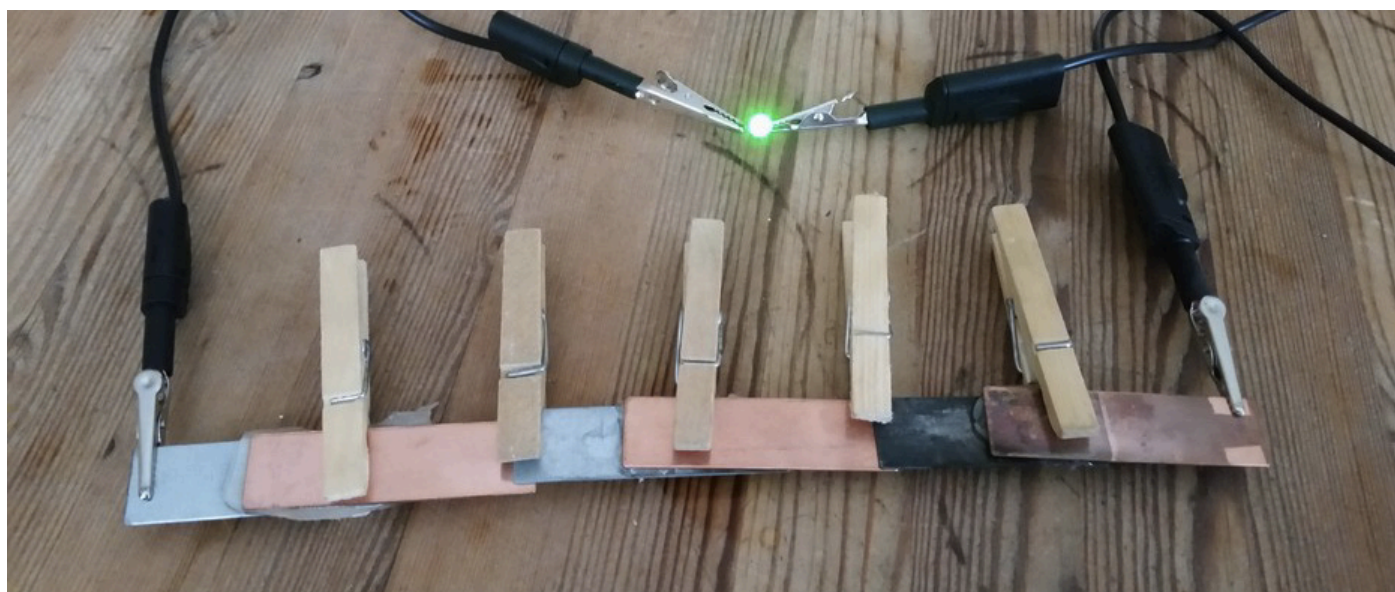
Vid kopparplåten reduceras något, det "förbrukas" elektroner. Eftersom spänningen blir ca 0,7 - 0,8 V är det troligt att det är vätejoner eller väte i vatten som reduceras enligt nedan. Kopparn är bara kontakt vid pluspolen. Elektroner "förbrukas" och därmed blir koppar pluspol.



Elektronerna som "skapas" vid minuspolen flyter genom diverse elkablar, lampor och andra ting till pluspolen där de "konsumeras". Strängt taget är det bara en omflyttning av elektroner i batteriet.

Den här laborationen har Lasse Eriksson på Stockholms Universitet tagit fram. Du hittar den och cirka 400 till på KRC:s hemsida;

www.krc.su.se



Klädnypor är ett enkelt sätt att få bra kontakt mellan zink, ingefära och koppar. Koppla ihop cellerna också med klädnypor. (Foto: Lars Eriksson)

Rusta Väderköping mot klimatförändring i Klimatanpassningsspelet från SMHI!



Håll invånarna nöjda (och vid liv) och stadens ekonomi god, uppfyll de globala målen och klimatanpassa staden mot extremväder. SMHI:s nya dataspel avser förbättra analytisk förmåga och förståelse för komplexa sammanhang. Det kan spelas individuellt eller som spännande rollspel.

Klimatanpassningsspelet – Dataspel om anpassning till framtida klimat

Klimatanpassningsspelet handlar om att rusta den fiktiva staden Väderköping och dess omgivning för ett förändrat klimat. Målet med spelet är att ge en ingång till förståelse för hur samhället påverkas av klimatförändringar och hur man kan hitta lösningar med hänsyn till olika samhällsintressen, hållbarhetsmål och kostnader.

Varför låta klassen spela?

På ett praktiskt sätt rör sig spelarna i många typer av frågeställningar som etik, ekonomi, teknik, samhälls- och naturvetenskap. Det fungerar utmärkt som introduktion till stora kunskapsområden som klimatförändringar, hållbar utveckling och samhällsplanering. Konceptet "serious gaming" låter klassen behandla komplexa utmaningar i en lekfull miljö.

Hur undervisar du med Klimatanpassningsspelet?

Spelet kan genomföras som rollspel med en hel klass eller individuellt. Det finns stödmaterial för lärare, inklusive tips på förberedelser och uppföljningar. Spelet finns i en självinstruerande webb-version. Alternativt kan man ladda ner en "mod" till Minecraft. Bägge versioner, inklusive stödmaterial, finns på både svenska och engelska.

Rollspelet är ett spännande format för diskussion som tydliggör hur olika samhällsgrupper påverkas av klimatförändringarna. Spelarna representerar olika grupper i samhället och hela klassen spelar en stad tillsammans. Vilka prioriteringar som ska göras avgörs efter debatt och gemensamt beslut i klassrummet.

Pontus Wallin, SMHI

Berätta gärna för spelutvecklarna hur din workshop gick!

Kontakt: Pontus Wallin på SMHI; kaspelet@smhi.se

Klimatanpassningsspelet, stödmaterial för lärare och mer information tillsammans med kopplingar till gymnasieskolans uppdrag och mål i gemensamma ämnen hittar du på SMHI:s hemsida; smhi.se/klimatanpassningsspelet

Det finns även en engelsk version, som nu lanserats: smhi.se/en/adaptationgame

SMHI



Eld och lågor - kemi utomhus

Vart tar veden vägen? Hur hålls en eld vid liv? Vad blir kvar efter att elden brunnit ut? Att låta eleverna elda ved i en konservburk som del i kemiundervisningen kan visualisera och tydliggöra förbränning och kolets kretslopp. Det är en rolig, spännande och motiverande aktivitet som väcker många frågor och som stimulerar till resonemang. En gruppvis systematisk undersökning där veden noggrant vägs före och askan efter fungerar väl på mellanstadiet och högstadiet. Aktiviteten med konservburkar kan givetvis också genomföras på lågstadiet men kräver då ett större vuxenansvar. Med de yngre eleverna kan en samling kring en gemensam eld vara tillräckligt för att erfara värmen, doften, ljudet av veden som brinner och röken. Elden har en magisk dragningskraft och inbjuder till samtal.

Under många år som lärare på Naturskolan i Sollentuna utvecklade jag tillsammans med mina kollegor ett eldtema för mellanstadiet och ett energitema för högstadiet. Nu som lärarutbildare i naturvetenskapsämnenas didaktik är elden något som också lärarstudenter får prova på, ett arbetssätt som lockar till frågor kring organisation, material, plats och syfte.

Syfte med undervisningsaktiviteten

Kunskap om materiens uppbyggnad och oförstörbarhet är ett viktigt redskap för att förstå klimatförändringar och att i förlängningen kunna bidra till en hållbar utveckling. Förbränning är en grundläggande kemisk reaktion och kolatomens kretslopp aktualiseras. Uppgiften genomförs med fördel som gruppuppgift där elevers samarbete är förutsättning för ett gott resultat.

Ett urval ur det centrala innehållet i kemi i kursplanen för grundskolan (Skolverket, 2018)

Åk 4-6

- Fotosyntes, förbränning och några andra grundläggande kemiska reaktioner.
- Fossila och förnybara bränslen. Deras betydelse för energianvändning och påverkan på klimatet.
- Enkla systematiska undersökningar. Planering, utförande och utvärdering.

Åk 7-9

- Kolatomens egenskaper och funktion som byggsten i alla levande organismer. Kolatomens kretslopp.
- Fotosyntes och förbränning samt energiomvandlingar i dessa reaktioner.

Gör en liten eld

Genom att elda utomhus i liten skala blir elden hanterlig och askan lätt att behålla. Konservburken är viktig i experimentet och ett tips är att spara konservburkar så att det räcker till en för varje 4-mannagrupp med elever. Borra eller spika flera hål i på burkens sidor. Burken ska vara helt öppen upptill och sakna lock, det ska finnas en botten kvar. Hålen är viktiga för att få god syretillgång. En plåt som burken står stadigt på är bra och det går bra med gamla ugnsplåtar. En lugn del av skolgården är en lämplig plats, försök att finna lä för vinden.

Eleverna får ett vedträ och börjar med att väga det. Beroende på hur länge man vill låta eleverna elda brukar 60-120 g ved per grupp vara lagom. Det enklaste är att köpa så kallad tändved, som är förpackad med hanterbara små vedträn från närmsta bensinstation eller plantbutik. Man kan med fördel låta vägningen ske inomhus.

Vikten noteras, här kan eleverna också ställa en hypotes kring vad de tror att askan sedan kommer att väga. Vedträt behövs sedan späntas i mindre stickor. Det är viktigt att noga gå igenom hur täljkniven används på ett säkert sätt. Kniven hålls i vänster hand då man är högerhänt. Med ett annat vedträ i höger hand slår man på knivens ovandel så att den klyver veden. Detta är handens kunskap och behöver instrueras i lugn och ro.

Tändstål och fnöske

När veden är späntad och burken står stadigt på plåten med öppningen uppåt är det dags att tända en liten brasa i burken. Tändstål kan vara en ny erfarenhet för eleverna och det kräver lite träning att få till tekniken att slå gnistor. Eleverna uppmuntras så att alla får försöka. Här uppstår oftast diskussioner om hur det kan bildas gnistor och vad tändstål är för slags material. Friktion blir då ett användbart begrepp. Det är näst intill omöjligt att få eld på stickor med hjälp av ett tändstål hur fina stickorna än är. Det krävs något ännu mer finfördelat som fångar gnistorna. Förr användes fnöske som tillverkades av svampen fnöskticka. Det är ett eldfångt material som håller glöd vid liv. Bomull är praktiskt, det är fluffigt och lätt att tända med. Att använda en tampong väcker kanske lite fnitter men det är en bra förpackning på en stor mängd bomull som lätt fluffas upp till en hög, perfekt som tändmaterial. Näver är också ett värdefullt material i tändningsskedet om det finns tillgängligt.

Vad är tändstål?

Tändstål är metallbitar som kan bilda gnistor när det snabbt dras mot en skarp kant av stål. Gnistorna är så lättantändliga att de antänds vid oxidation av luftens syre. Olika material kan användas, exempelvis en legering mellan magnesium och järn eller en legering mellan järn och cerium.



Nu brinner det i burken. Luft kommer in genom hålen i burkens sidor och de spända stickorna matas ner i burken uppfifrån. Uppgiften är att hålla elden vid liv och att låta all ved brinna upp. Det ska slutligen bara finnas aska kvar i burken. Detta tar lite tid och det är viktigt att askan och burken får svalna ordentligt om den ska tas med in i klassrummet för att vägas. Eleverna brukar tycka det är ganska mysigt att få sitta runt sin eld. Det är bra om var och en har ett sittunderlag då man behöver jobba knästående för att sköta om elden.

Nu finns det tid för diskussion i grupperna. Vad består veden av (vilken materia)? Vad händer med det som finns i veden när det brinner? Vart tar det vägen? Vad händer med energin? Finns det några ämnen som cirkulerar?

Efterarbete inne

Den svala konserverburken tas med in och som sista moment vägs askan. Askan är lätt och vid minsta vindpust blåser den i väg. Skydda den och hantera varsamt. Det blir uppenbart att askan väger väldigt lite i förhållande till den ursprungliga veden. Vart har resten av vikten tagit vägen? Vad består askan av? Vad kan man använda askan till? Stämde gruppens hypotes?

Ett exempel på dokumentation och efterarbete är att eleverna gruppvis utifrån sina erfarenheter får i uppgift att på ett stort papper visualisera eldningen och kolets kretslopp.

Ett annat förslag är att alla moment ute dokumenterats med mobilen och att gruppen nu producerar en gemensam iMovie som har rubriken "Kolets väg". Beroende på årskurs kan innehållet i den ämnesteoritiska delen variera. De äldre eleverna kanske motiveras att också diskutera energi och energiomvandlingar.



Nu brinner det i burken. de spända stickorna matas ner i burken uppfifrån (Foto: Anna Carin Nyberg)

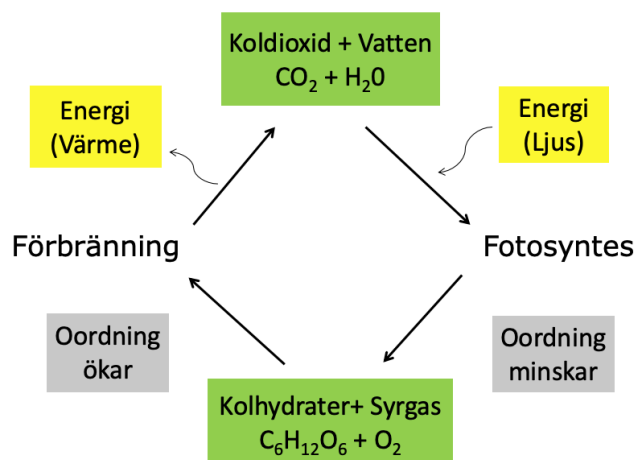
Lite fakta

När veden läggs på elden frigörs värme! Energin har varit kemiskt bunden i veden, i de energirika sockermolekyler (kolhydrater) som bildades när trädet växte. Trädet använde fotosyntesen för att växa, och då byggdes ljusenergin från solen in i veden som kemisk energi. Vi eldning går fotosyntesen baklänges, och energi frigörs igen. Det kan enkelt uttryckas som att när vi eldar så återfår vi det solljus som trädet en gång fångade in.

BRÄNSLE (VED) + SYRE → KOLDIOXID + VATTEN + ENERGI

Det bildas också lite aska. Den innehåller de mineralämnen som trädet tagit upp från marken. Det mesta av veden består av långa kolkedjor (kolhydrater, cellulosa), när vi eldar reagerar kolet med luftens syre och det bildas koldioxid.

Träd behöver koldioxid för att växa. Koldioxid tas upp av trädet genom klyvöppningarna i bladen eller barren. Koldioxid tillsammans med vatten och solenergi, blir ny ved igen! Kolatomer finns i fast form som byggmaterial i kolhydrater eller i gasform i koldioxidmolekyler. I förbränningsprocessen går fotosyntesen baklänges.



Säkerhetsaspekter kring eldning i burk

Elden fascinerar och intresserar, är människans bästa vän men också värsta fiende. Även vid kontrollerad eldning i en konserverburk måste säkerhetsrutiner finnas. En liten glödhoppa kan räcka för att sätta igång en hel skogsbrand. Enligt allemansrätten är det enbart tillåtet att elda under säkra förhållanden.

Det är räddningstjänsten som bestämmer om vi får elda eller inte. När det råder totalt eldningsförbud får du inte elda ens i en murad eldstad eller på din egen tomt. Det är då inte heller lämpligt att göra ovanstående eldövning i en konserverburk.

- Respektera eldningsförbudet.
- Ha en brandfilt tillgänglig.
- Elda inte nära träd och buskage. Elda alltid på en säker, plan yta. I vissa fall rekommenderas att ha en plåt under konserverburken. Vattna gärna under, och runt omkring plåten innan.
- Släck alla glödhoppor noga som hamnar utanför burken. Varje grupp ska ha en flaska vatten till hands.
- Uppmärksamma eleverna om riskerna med långt hår och halsdukar.
- När experimentet är avslutat så är det viktigt att känna efter så att det inte finns någon glöd eller rök kvar i burken utan bara aska.
- Efter vägning är det bästa att lägga ut askan i närmsta rabatt. Släng inte askan i en papperskorg.
- Kniven är lika farlig som elden, den måste användas på rätt sätt.



Anna Carin Nyberg
MND, Stockholms universitet

Foto: Lars Pehrson

En mer kortfattad instruktion till aktiviteten finns på KRC:s hemsida. Sökord: "Eldövning KRC".

Snabbkoll – ny programserie från UR skola

”Snabbkoll” är en programserie med 22 stycken tecknade filmer med fokus på centrala begrepp i kemi, fysik och biologi. Varje film är omkring 2 minuter och målgruppen är elever på högstadiet.

Utgångspunkten för programserien ”Snabbkoll”¹ är att förklara begrepp som är svåra att visualisera i ett klassrum, där det saknas rörligt material på svenska. Målet är att filmerna ska ge aha-upplevelser för eleverna snarare än beskrivningar av begrepp som redan finns i läroböcker. Kemin har en tydlig plats i serien, även i de filmer som har fokus på begrepp inom biologi eller fysik. Det är extra roligt eftersom kemin sällan står i centrum när det handlar om övergripande material i NO.

På UR Skolas hemsida kan man läsa att det pedagogiska syftet med serien är att, med fysikens, kemins och biologins begrepp, modeller och teorier, beskriva och förklara fenomen i naturen, samhället och människokroppen. Många av filmerna passar utmärkt att använda i undervisning om klimatfrågor.

Produktionen av filmerna har skett i flera steg. Ett stort antal verksamma lärare och elever har intervjuats för att ta reda på vilka begrepp som är relevanta att ta upp. Därefter har vetenskapsjournalister, animerare och NO-lärare tagit fram filmerna. Vi fick vara med och faktagranska kemifilmerna vilket är en process av givande och tagande. Hur kan man egentligen förklara begreppet ”bas” på 2 minuter utan att bygga förklaringen på några förkunskaper? Självklart räcker inte en film för att förklara ett begrepp men dessa animationer är ett välkommet tillskott till lärares verktygslåda.

Lasse Eriksson och Jenny Olander

¹ <https://urkola.se/Produkter/213575-Snabbkoll/Visa-alla>

Kort lärarhandledning till kemifilmerna

1. Atomer

Filmen är en tydlig och enkel introduktion till atomer och det periodiska systemet. I anslutning till filmen kan man prata mer om det periodiska systemet. Det poängteras att alla sätt att presentera atomerna endast är modeller, även om man i filmen bara visar Bohrs atommodell.

I anslutning till denna film kan det vara bra att presentera fler atommodeller.

2. Syror

Inledningen är pedagogisk om begreppet syra och senare om skillnaden mellan svaga och starka syror, som brukar vara svårt att förstå. Vilka fler syror känner eleverna till?

Skriv gärna en reaktionsformel för när vätejoner reagerar med metaller och bildar vätgas. Det är när vätgasen antänds som den ”puffar”. Kanske kan man illustrera detta med en demonstration?

Symbolen för *frätande* ska ha vit bakgrund: Detta är viktigt och från den 1 juni i år (2019) får de gamla symbolerna med orange bakgrund inte längre användas. I anslutning till filmen kan man prata om säkerhet på labb och om hur olika kemikalier kan märkas med olika farosymboler och vad de betyder.



3. Baser

Skriv gärna upp kemiska formler för de olika joner som förekommer i filmen t.ex. hydroxidjoner, oxoniumjoner och ammoniumjoner.

Symbolen för frätande ska även i denna film ha en vit bakgrund.

4. Joner

Begreppet joner är något som ofta missuppfattas. Tänk på att verkligen fokusera på just joner när filmen visas.

I filmen är exemplen på positiva joner endast från grundämnena i grupp 1 och 2. Det kan vara bra att ta upp att även andra grundämnena kan bilda positiva joner.

5. Jonbindningar

Bra förklaringar av jonbindningens styrka och egenskaper. (Lite synd att det inte gick att visa större enheter än bara en enda positiv och en negativ jon tillsammans. Det kan förstärka missuppfattningar om att salter är molekyler!)

Visa gärna fler modeller av jonföreningar och prata om salters uppbyggnad.

6. Metallbindningar

I den här filmen visas många enheter av metallatomer samtidigt. Det är bra.

Den förklarar tydligt vad som menas med delokaliserade elektroner och varför metaller leder ström.

Metallbindning kan tas upp innan man visar filmer om joner och jonbindning. Man kan då behöva nämna vad som menas med valenselektroner.



7. Kvävet kretslopp

Här kan man gärna komplettera med kemiska formuler på de joner och molekyler som nämns beroende av vilken elevgrupp man har (NO_3^- , NH_4^+ , N_2)

Eleverna kan få sammanfatta och rita kvävet kretslopp.

8. Kolets kretslopp

Film om kolets kretslopp. Den visar både korta cykler som fotosyntes och cellandning och om hur råolja bildats.

Här kan man också gärna komplettera med reaktionsformler. Formeln för glukos $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, hamnar tyvärr bakom textraden och syns knappt alls.

9. Förbränning

Filmen inleds med att säga att det frigörs koldioxid i reaktionen mellan syrgas och ett bränsle. OBS! Bränslet i filmklippet är en vätgasmolekyl och då bildas bara vatten.

Man kan skriva reaktionsformler för några ämnens fullständiga förbränning och visa på skillnad mellan kolväten och vätgas som bränsle.

Begreppen endoterm och exoterm illustreras. Prata gärna vidare om att tändstickor ger extra startenergi, medan enzymer är katalysatorer.

10. Temperatur

Det kan verka som att filmen bara handlar om vatten och till en början verkar det som att is har högst densitet och är tyngst. I slutet förklaras dock att isberget har lägre täthet och flyter på vatten.

Här kan man visa på hur vatten tar plats och t.ex även koppla till vad som händer när vatten smälter på Arktis och Antarktis (Se KRC:s klimatlaborationer).

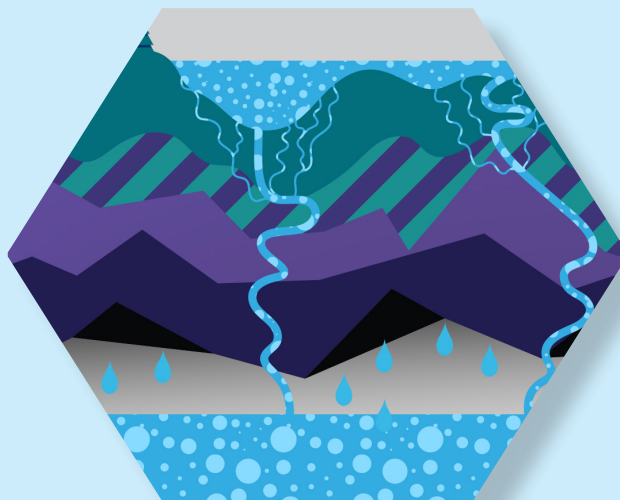
11. Vattnets egenskaper

Vätebindningar illustreras tydligt. Prata gärna vidare om varför vattenmolekylerna i ytvattnet binder starkare till varandra.

Visa gärna diskmedels funktion med att tensidmolekylerna har en polär ände som gillar vatten och en opolär del som ogillar vatten.

12. Vattnets kretslopp

Illustrativ film om vattnets kretslopp och om grundvatten! Koppla exempelvis till klimat.



Kemididaktiska artiklar från "Kemi för alla"

Som ett försök att bidra till ökad dialog mellan lärare och forskare arrangerade KRC i oktober 2018 konferensen "Kemi för alla", i samverkan med Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik på Stockholms universitet och Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik. Under konferensen hölls åtta föredrag kring olika aspekter av kemididaktisk forskning.

Sedan 2010 anger skollagen att all utbildning ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. För att detta ska uppnås behöver forskare och verksamma lärare kommunicera, på flera olika sätt. Forskningen som bedrivs inom kemi-/nv-didaktik är ganska omfattande, även om vi håller oss inom Sverige. Ofta sker informationen från forskare till lärare och inte lika ofta i motsatt riktning. Mellan lärare sker visserligen ett stort utbyte, inte minst på Facebook, men även här tror vi att utvecklingspotentialen är stor.”*För att benämna en erfarenhet beprövad menar Skolverket att den måste vara prövad, dokumenterad och genererad under en längre tidsperiod och av många. [...] Det kan gå till på följande sätt: en idé prövas av en person (erfarenhet). Denna idé prövas sedan av flera kollegor, en grupp, genom gemensam reflektion och dokumentation (prövad erfarenhet). Slutligen prövas samma idé av flera grupper och dokumenteras samt systematiseras för att kunna föras vidare (beprövad erfarenhet).*²¹ Lärares professionella kunskap är omfattande och intressant, inte minst när det handlar om erfarenhet respektive prövad erfarenhet.

Som ett försök att bidra till ökad dialog mellan lärare och

forskare arrangerade KRC i oktober 2018 konferensen ”Kemi för alla”, i samverkan med Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik på Stockholms universitet och Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik (NATDID). Under konferensen hölls åtta föredrag kring olika aspekter av kemididaktisk forskning. På vår hemsida² hittar du presentationerna och annan info. I anslutning till varje föreläsning hölls workshops med ambitionen att utveckla konkret lektionsmaterial inspirerat av föreläsningens innehåll och resultaten skrevs ned av i förväg utsedda ”sekreterare”. Många av lärarnas workshopanteckningar har inkluderats i de sex artiklar som NATDID publicerade i en konferensskrift i oktober 2019. Artiklarna är skrivna med verksamma lärare som målgrupp och författarna har i möjligaste mån valt att referera till artiklar som finns fritt tillgängliga. Vi hoppas att konferensen ”Kemi för alla” och konferensskriften ska bidra till en ökad beprövad erfarenhet.

Konferensskriften "Kemi för alla" finns fritt tillgängligt digitalt bland annat via KRC:s hemsida. Varje artikel presenteras här i korthet för en överblick av innehållet.

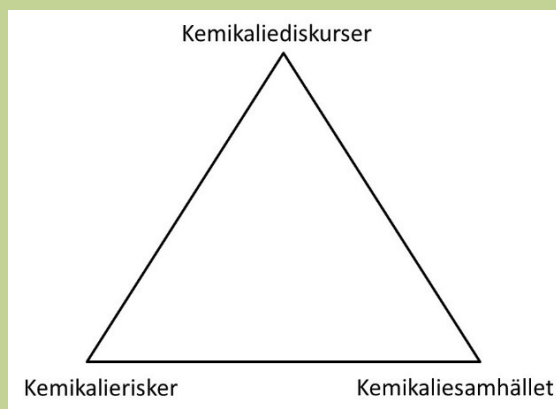
1 <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/forskningsbaserat-arbetsatt/forskningsbaserat-arbetsatt-nagra-nyckelbegrepp>

2 www.krc.su.se/kurser/kemi-för-alla

Didaktisk modellering av (meta)kemi

*Jesper Sjöström, Fakulteten för lärande och samhälle,
Malmö universitet*

Didaktiska modeller ger lärare teoretiskt stöd vid planering, genomförande och utveckling av sin undervisning. I sin artikel ger Sjöström exempel på hur olika modeller kan användas för metakemi, som handlar om humanistiska och samhällsvetenskapliga perspektiv. Han redogör för vad som menas med riskkemikalier ur olika perspektiv med stöd av den kemikaliedidaktiska triangeln nedan och ger exempel på hur den kan vara användbar vid planering och utveckling av kemiundervisning.



Figur 4. Kemikaliedidaktisk triangel ur Sjöströms artikel.

Att arbeta språkutvecklande i kemi

Pia Larsson och Jan Schoultz, NTA skolutveckling

Många olika språkliga uttryck används i kemiundervisning; det handlar om att läsa, skriva, argumentera och dokumentera i olika sammanhang. Larsson och Schoultz beskriver i artikeln ett tema om kemi där eleverna får möjlighet att undersöka kemiska ämnen på ett språkutvecklande sätt. Projektet ingår i NTA, Natur och Teknik för Alla och har tagits fram för åk 4-6 men kan vara användbart för hela grundskolan och språkintro på gymnasiet.



Undersökande och verklighetsanknuten undervisning i ett allmänbildningsperspektiv

Torodd Lunde, Karlstads universitet

Vad innebär allmänbildning i kemi? I artikeln presenterar Lunde ett ramverk för planering av vardagsanknuten och undersökande undervisning i kemi. I tillägg presenteras ett reflektionsverktyg hämtat från ämnesdidaktisk forskning som kan användas för att reflektera över val av kunskapsbetoning. Det ges några konkreta exempel på undervisningsupplägg från mellanstadiet till gymnasium där han illustrerar hur reflektionsverktygen kan användas. Till höger är ett exempel på ett av dessa upplägg.

Varning! Giftiga kemikalier?

Steg 1: Många slänger giftiga hushållskemikalier i slasken. Detta kan delvis bero på att många saknar tillräckligt med kunskaper om vilka hushållskemikalier som är giftiga och hur giftiga de är. Ni ska göra en informationskampanj för att öka folks kunskaper om detta. Ni ska basera informationen på resultat från egna undersökningar.

Steg 2: Den gemensamma forskningsfrågan är: "Vilka hushållskemikalier är giftiga?"

Steg 3: Ni ska använda kunskapen från era undersökningar i en informationsbroschyr. Tänk på att informationen ska vara pålitlig, det vill säga att ni måste vara noggranna med att redovisa vad ni bygger kunskapspåståenden på, vilka förbehåll som kan finnas och hur säkra ni anser att kunskapen är.

Se även:

<https://tidningengrundskolan.se/traditionens-makt-ar-svar-att-rubba/>

Att undervisa om kemins karaktär

Per-Olof Wickman och Jenny Olander,
Inst. MND, Stockholms universitet

Vad kännetecknar kemisk kunskap? Hur bra kan man veta något i kemi? Undervisning om den typen av frågor kan hjälpa elever att inse att även kemisk kunskap är föränderlig och i vissa fall subjektiv. Wickman och Olander presenterar olika modeller som kan användas som stöd för undervisning av lärare och kemiexempel som passar för elever i olika åldrar.

1. De naturvetenskapliga idéerna och begreppen (produktkunskaper)
2. Naturvetenskapens användning
3. Den naturvetenskapliga verksamheten (processkunskap)

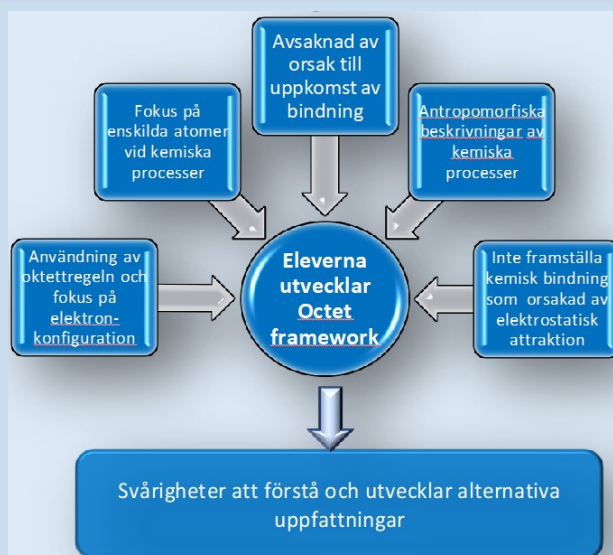
{ Naturvetenskapens arbetssätt
Naturvetenskapens karaktär

Lärande och undervisning av kemisk bindning

Anna Bergqvist, Solbergagymnasiet, Arvika

Olika typer av modeller och illustrationer är nödvändiga för att förklara kemisk bindning, men det är inte alltid lätt att veta vilka man ska välja för att underlätta elevernas lärande. Bergqvist diskuterar i sin artikel vilket stöd forskning ger för olika sätt att undervisa om kemisk bindning på gymnasienivå. Hon presenterar också ett verktyg för hur undervisningen kan planeras.

Figur 2. Aspekter av hur kemisk bindning presenteras i läroböcker och av lärare som kan bidra till utveckling av octet framework, som förstärker elevers alternativa uppfattningar och svårigheter att förstå.



Kemin satt i ett sammanhang – hur gör vi ämnet relevant för elever?

Karolina Broman, Inst. NMD, Umeå universitet
och Camilla Christensson, Katedralskolan i Lund

Hur kan kemiundervisning genomföras så att eleverna får chans att se att kemin finns i vardagen och inte bara i klassrummet? Detta diskuterar Broman och Christensson i artikeln; dels utifrån ett forskningsperspektiv och dels med hjälp av ett stort antal konkreta undervisningsexempel.

Tidningsartiklar	Frågor	Förslag på svar
Skölj gärna – men gifterna blir kvar Artikeln handlade om att vissa bekämpningsmedel är olösliga i vatten.	Varför går det inte att skölja bort vissa bekämpningsmedel från frukt och grönsaker? Varför kan det vara farligt att få i sig vissa bekämpningsmedel?	Ta fram strukturformler för vanliga bekämpningsmedel. Se att vissa av dem inte kan lösa sig i vatten eftersom de är <u>opolära</u> och därmed inte kan skapa några vätebindningar eller <u>dipol-dipolbindningar</u> till vattenmolekyler. På motsvarande sätt skulle de kunna lösa sig i fettvävnaden i kroppen genom att skapa van der Waalsbindningar till den.

Matundervisning för 21:a århundradet

Det finns mycket att lära om de naturvetenskapliga skolämnena i vår mat. Med Young Peoples Food Lab har en dansk grupp med didaktik- och födoämnesforskare tillsammans med lärare och elever från flera grundskolor skapat en ny form av experimentellt baserad STEM-undervisning. En undervisning där maten och ätande är i fokus men där kemi, fysik, biologi och IT är hela grunden.

Hur började det?

Allt började med att vi under utvecklingen av ett kandidatprogram i matstudier på Århus universitet fick behov av ett experimentellt laboratorium. Det blev det så kallade *FoodscapeLab* där vi med sensorer, biometri, *Virtual and Augmented Reality* kunde börja studera hur människor interagerar med mat i samband med tillagning, servering och ätande. Laboratoriet blev senare en *use case* i EU-programmet *Richfields* som undersökte hur man på ett bättre sätt kan använda *big data* och biometri inom livsmedelsområdet. Erfarenheten med laboratoriet var så bra att vi började ta med utrustningen till evenemang som Forskarfredag och Kulturnatten i Köpenhamn. Istället för att bara använda utrustningen till att samla data för forskningsändamål började vi även utveckla lärandestationer för medborgarvetenskap och skolkontexter. En del av inspirationen kommer från experiment som Kemilärarnas resurscentrum har utvecklat om mat och kemi, även om vår strategi är bredare och inriktad mot alla de naturvetenskapliga skolämnena.

Hvad er en læringsstation?

”en fysisk opstilling eller instalation med et fødevarerema, et tema hentet fra fysik, kemi, biologi, natur/teknik, et digitalt tema og potentialet til at skabe 21st century skills”

Lärandestationer för utforskande av aktuell matutveckling

Vi definierade lärandestationerna som fysiska installationer på temat mat, med perspektiv från fysik, kemi, biologi, natur/teknik och ett digitalt tema. Utvecklingsarbetet gjordes i nära samarbete med lärare från ett antal grundskolor och i samarbete med Professionshøjskolen UCN i Aalborg og læringskonsulenthuset Studio 17. En viktig del av arbetet gjordes i samband med projektet *Gastronarium* i Ålborg, där vi testade en speciell *foodlab* som skolelever kunde besöka och lära av (Storgaard et al 2019).

Vid våra senaste ”road trips” fanns följande lärandestationer;

1. **Kålchi lab** – Skapa en prototyp för att fermentera koreansk kimchi – med en nordisk twist.
2. **Jalapeño & Habanero chili hot spot** – Lär dig använda smart biometri för att mäta konsumentrespons.
3. **Aquaponics Lab** – Designa din egen fiskeanläggning och grönsaksodling och lär dig att kontrollera dem.
4. **Robofood** – Programmera din legorobot till att hitta de fem grundsmakerna i skafferiet.

Lärandestationerna nr 1 och 2 har särskild relevans för kemi. I *kålchi-labbet* lär sig eleverna om pH och mjölksyrajäsning, medan de i *Chilli Hot Spot* lär sig principerna för smaggivaren capsicum och hur man med biometri kan mäta koncentrationen.



Exempel på en lärandestation (Foto: B Egberg Mikkelsen)

Elevernas idéer och kreativitet är viktiga

Även om maten inte har samma betydelse i den danska grundskolan som i Sverige så finns det ändå ett tydligt och växande intresse för mat- och matfrågor i det danska samhället, och i grundskolan. Det handlar inte bara om att äta hälsosammare – utan även om att lära sig mer om maten. Det beror inte minst på klimatkrisen som har lett till ett ökande erkännande för att livsmedelssystemet och våra matvanor är av stor betydelse för klimatet – och att det måste omprövas. Samtidigt har klimatdebatten öppnat många ögon för att ungdomarna – med Greta Thunberg i spetsen – har lyckats skapa en särskild plattform för kommunikation. Ungdomar har idéer och kreativitet som i större utsträckning kan hjälpa oss i omvandlingen av hela livsmedelssystemet. Därför finns det goda möjligheter att skapa det vi kallar matundervisning – *food literacy* (Vidgen & Gallegos, 2014).

Livsmedels- och hälsokontext för STEM-undervisning

Vi har målmedvetet satsat på att anpassa oss efter den nuvarande kursplanen i den danska grundskolan. Det är en skola som i hög grad uppfinnar sig själv. Inte bara med en nyligen genomförd skolreform, utan också med en omstrukturering som syftar till att implementera den digitala skolan och utveckla inlärningsfor-



Fotomontage. Exempel på mätdata från en digital fiskeanläggning från en lärandestation.

5	How to make pancakes	Familiarization with food origin and its preparation processes	Put in practice theoretical knowledge of food origin and processes	Pictures	Do you know how to make pancakes?	Primary Education	
6	Occupation and food	Familiarization with food and its producers	Learn about production origins	Pictures	Which farmers provides different product?	Primary Education	
7	Eggs and temperature	Learn about how raw eggs react to temperature	Learn about how protein coagulates when inducted by heat	Kitchen appliances	How protein coagulate when exposed to increase of temperature?	Primary Education	Förlorade ägg (Swedish)
8	Butter: An opportunity to preserve cream	Learn about milk preservation techniques	Learn about the different components of milk and how the mixture is separated	Kitchen appliances	How to make butter from milk?	Primary Education	



Tabell: Inspirationskatalog. Bilden visar ett utdrag ur katalogen vi utvecklar. Tanken är att skapa en översikt av experimentella idéer från fysik, kemi och biologi världen som lärare kan använda för att utveckla undervisning relaterad till mat.

mer för att skapa så kallade kunskaper i 20:e århundradet – det vill säga färdigheter som skolan måste bidra med för att utrusta den växande generationen. Teknikförståelse, kritiskt tänkande, förmåga att arbeta i grupper, förmåga att ”tänka” design och förmågan att lära sig både ”om” och ”med” digitala verktyg är några av dessa färdigheter. Dessutom finns behov av att förstå ”STEM”-området och de naturvetenskapliga disciplinerna. Med Young Minds Food Lab har vi hittills lyckats kvalificera några av idéerna om smart ämnesdidaktik i en livsmedels- och hälsokontext. Vi har utvecklat ett koncept som inte är en ”nyckel” men som gör det möjligt för eleverna att utveckla, och på egen hand skapa ett koncept som är mindre lärarkontrollerat och mer elevstyrt.

Nästa steg

Erfarenheten från Young Minds Food Lab har är lovande och det fortsatta arbetet syftar till att stärka de konceptuella, didaktiska och teoretiska grunderna, för att kunna mäta effekterna av arbetet. Därför utvecklar vi digitala metoder för att mäta interaktionen mellan lärandestationer och eleverna. Här undersöker vi särskilt hur vi kan använda artificiell intelligens (AI) och biometrisk mätningar som en genväg för att anpassa undervisningen individuellt till den enskilda eleven. Samtidigt inriktar vi konceptet mot att mer direkt lära eleverna om FN:s globala mål. Ett av klimatmålen handlar om att minska matavfallet. Här utvecklar vi en lärandestation som bör vara redo till den internationella matavfallsdagen 12 mars 2020, som kommer att presentera unga människors idéer och visioner om minskat matavfall. Slutligen så utformar vi, tillsammans med Kokkedalskolan norr om Köpenhamn, ett mer permanent FoodLab, som kommer att ingå i undervisningen om mat, hälsa och hållbarhet.

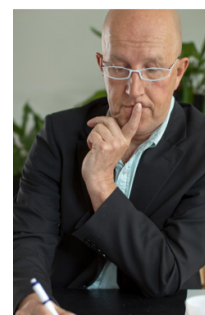
I arbetet med Young Mins Food lab har vi fått ovärderligt stöd och inspiration från samarbetet med Digital Foodscapes Labs, Klima Zirkus, Data Science House, skolorna i Dansborg, Herstelund och Kokkedal. Ett särskilt tack till Mukti Chapagain, Ragnhildur Guðmannsdóttir, Luca de Gobbi Søren Peter Dalby Andersen, Flemming Adersen, Peter Claudell, Elizabeth Gray, Lilja Gunnarsdóttir, Kirsten Birkvin, Jens Kruhøffer, Lis Zacho, Edith Svebølle och Coding Pirates.



Engagerade barn och vuxna. (Foto: B Egberg Mikkelsen)

Referenser (Alla är fritt tillgängliga på Internet)

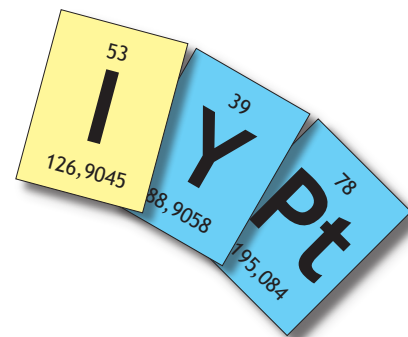
- Mikkelsen, B.E. & Bosire, C.M. Food, sustainability & science literacy in one package?
- Opportunities and challenges in using aquaponics among young people at school. Book chapter PART 5: AQUAPONICS AND EDUCATION, Chapter 17: Aquaponics as an educational tool.
- Vidgen, H.A. & Gallegos, D. (2014). Defining food literacy and its components. *Appetite*. May; 76:50-9.



Bent Egberg Mikkelsen, Professor, Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning bemi@ign.ku.dk

Våra okända grundämnen

Det är väl ingen nyhet att säga att vissa grundämnen är mer kända än andra. Är det för att en del grundämnen har större användningsområde, helt enkelt är bättre eller är det bara en marknadsföringsfråga?



Även om det mesta av energin i universum *inte* föreligger som materia i den form vi känner till, är denna materia¹ inte heller särskilt varierad: ungefär 74 % av massan består av väte och ytterligare 24 % är helium. Alla andra (för närvarande) kända grundämnen ryms således i de resterande två procenten, men kan ändå påverka astronomiska fenomen. På tal om förra artikelns kommentar gällande metaller och metallegeringar finns nog den grovsta definitionen av ordet metall inom kosmologin: en metall är alla grundämnen förutom väte och helium! Detta har dock en logisk förklaring, eftersom endast väte och helium, med minutiösa mängder av litium, kan bildas utan fusionsreaktionen inuti en stjärna. Med denna smått unika avgränsning bestämmer astronomer *metalliciteten* hos andra stjärnor, där ett högt värde även leder till ökad chans att hitta planeter. Alla andra grundämnen har alltså ingått i minst en generation stjärnor eller som den kända astronomen Carl Sagan uttryckte det:

*We are made of star-stuff.*²

Det är en lika vacker som omtumlande tanke att föreställa sig att (nästan) alla ämnen i allt runt omkring oss: i kroppen, i omgivningen, ja hela planeten sannolikt inte bara har genomgått en supernova utan flera.

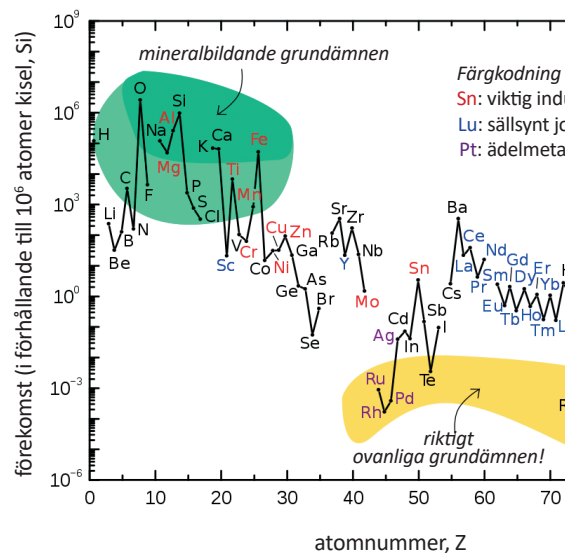
Detta betyder att vi inte kan skylla på astronomer vad gäller ointresset för övriga grundämnen då de verkar vara fokuserade på alla de

känner till: väte, helium och resten.³ Har vår kännedom då manne att göra med hur vanliga eller ovanliga grundämnen är i jordskorpan? Nja, även om de allra vanligaste atomslagen i denna del av vår planet - väte, syre, natrium, magnesium, aluminium, kisel, kalium, kalcium och järn - är kända hos folk i allmänhet så är även en hel del av de allra ovanligaste grundämnena minst lika bekanta! För visst måste man kunna säga att huvuddelen av befolkningen har hört talas om något av rutenium, rodium, palladium, tellur, rhenium, osmium, iridium, platina eller guld?

Sanningen till att man inte har hört talas om vissa grundämnen ligger nog närmare den mänskliga historien (se artikel 2 och 3 i denna serie⁴) samt det faktum att en del grundämnen mest agerar platsbyggnare i det periodiska systemet på grund av deras korta livstid! Men det är ju just detta som är så intressant: det finns användningsområden för alla grundämnen och det är snart dags att gräva sig ner i några väldigt specifika. Men innan vi gör det först bör vi avhandla grundämnena som ord, för inte ens där behandlas de lika. I den senaste tryckta versionen av *Svenska akademien ordlista* (SAOL), den fjortonde utgåvan från 2015, saknas nämligen inte bara de grundämnen som fått sina officiella namn efter det att boken trycktes - nihonium (Nh), moskovium (Mc), tenness (Ts) och oganesson (Og) - utan även en mängd andra. Bland lantanoiderna är avsaknaden som störst där en-

dast lantan, cerium, terbium, tulium och ytterbium står med! Hur kom man fram till denna grova sällning? Troligen inte med lika långa och många möten som inför nobelpriset i litteratur...⁵ Inte ens bland aktinoiderna är det lika illa ställt, ändå får bara knappt halva serien

Mycket, lite eller mycket lite. När man jämför antalet atomer av olika grundämnen i jordskorpan ser man att de lättare grundämnena (järn eller tidigare) är relativt mycket vanligare än de senare. Dessa vanligaste grundämnen, markerat i mörkgrönt, är de som bildar de huvudsakliga mineralen. I motsats till dessa finns de allra sällsyntaste grundämnena vid två huvudsakliga delar, en lättare med rutenium, rodium, palladium och tellur och en tyngre från rhenium till guld. Lägg även märke till att grundämnen med jämna atomnummer oftast finns i högre förekomst än sina grannar med ojämna atomnummer. Detta skapar en taggig linje om man förbinder de olika punkterna (även om linjen som sådan helt saknar betydelse). [nedan vänster] Den skiva som sändes med Voyager 2 och 1 - jo, de skickades ut i rymden i den ordningen - var guldpläterad och innehöll 116 bilder, hälsningar på 55 språk (inklusive svenska!), typiska ljud från vår planet, samt musik av olika slag. [höger överst] En kopernikansk modell av myonium, med sin positiva antimyon och negativa elektron. [höger nederst]



bilder: grundämneskarta (Wikipedia; modifierad), guldskiva (NASA) och myonium (

¹ Universum och således även vår egen galax, Vintergatan, består energimässigt endast till cirka 5 % av den materia som vi alla är uppbyggda av. Resten är mörk energi (drygt 68 %), mörk materia (nästan 27 %) och en skvätt elektromagnetisk strålning och antimateria.

² Carl Sagan (1934-1996) är personen bakom sökandet efter intelligent liv (SETI) och de gyllene skivor som

placerades på Pioneer- och Voyager-sonderna (se bild).

³ Där "resten" alltså i princip motsvarar allt det vi nog anser och tycker är viktigt!

⁴ Samtliga artiklar finns tillgängliga på KRC:s hemsida.

⁵ Två priser delas förvisso ut i år i denna kategori, men endast ett är avsett för 2019. Det andra gäller 2018.

⁶ SAOB har nyligen kommit fram till uppslagsordet *näva*, d.v.s. framställa (tyg) genom sammanbindning av två vinkelräta trådsystem. I inledningen till den tryckta versionen av SAOB, ett häfte från 1893, deklarerar att "ordboken är bestämd ej blott för vetenskapsmannen utan för hela den kunskapsstörande svenska allmänheten".

⁷ Argumentet att SAOL inte är särskilt fackspråkligt

vara med från aktinium till curium med ett hopp över protaktinium. Tar man med de grundämnena som dyker upp bland uppslagsorden i *Svenske ordbok* (SO) från 2009 och *Svenska akademins ordbok* (SAOB)⁶, kompletterar man med ytterligare några grundämnena. Man hittar bland annat californium som av någon outgrundlig anledning stavas med *c* i SO och just protaktinium, som kanske fortfarande var ett hett diskussionsämne när den delen av SAOB skrevs 1954. Det som ofta anses vara SAOL:s huvuduppgift sedan 1874 - att ge en hänvisning till hur man skall stava vissa ord⁷ - blir ju svår att uppfylla om inte orden tas med i ordlistan! Följer man svensk stavningspraxis är det dock inte särskilt svårt att reda ut begreppen. Till exempel bör bokstaven *c* stavas med *k* om det finns en vedertagen svensk stavning för ordet som grundämnets namn härleds av, vilket inte bara ger kalcium (från latinets *calx*), utan även kalifornium (Kalifornien), kopernikium alternativt kopernicium (jfr *kopernikansk* resp. *kalcium!*) och moskovium (precis som staden⁸). Istället låter sig SAOL berätta om

kemi(!), då vi under uppslagsordet syre kan läsa att det är "*den viktigaste komponenten i luften*". Man kan undra vad kvävet tycker om det? Och man får även lära sig att silver som bibetydelse även avser föremål tillverkade av denna metall och att arsenik är "*ett giftigt grundämne*", medan tallium bara är "*en metall*"⁹.

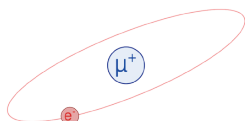
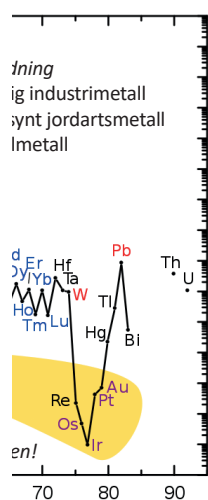
Om vi nu inte kan förlita oss på varken kosmologi, jordskorpan eller ens Svenska akademien, vem ska vi då vända oss till för att lära oss mer om grundämnena vi inte kan något om? Man bör nog undvika Robert Lazar, en amerikan som redan i slutet av 1980-talet hävdade att han hade en antimateriereaktor som drevs av en stabil variant av grundämne 115 eller E115¹⁰ som han kallade det. På den tiden hade man just upptäckt grundämne 111, det som skulle komma att kallas röntgenium (Rg), och utan egentliga bevis var det svårt för honom att övertyga vetenskapen. Det blev ju inte lättare av att han sade att reaktorn var av utomjordisk härkomst.¹¹ Idag, med dagens fyra kända isotoper av moskovium, som element 115 nu heter, är det inget som talar för att vi skall se en stabil variant då ingen av dessa har en längre halveringstid än 650 millisekunder.

Med tanke på det redan nämnda nobelpriset kan man även skänka en tanke åt de forskare vid Nobelinstitutet för fysik¹² i Stockholm som trodde att de 1957 - för första gången i världshistorien - skapat grundämne 102. De var snabba att föreslå ett namn - nobelium, No - och fick det dessutom godtaget av samarbetsorganet IUPAC. Tyvärr visade senare försök att de energitoppar vid 8,5 MeV de noterat snarare rörde sig om trippelalfasönderfallet av torium-225 till polonium-213. Namnet blev dock kvar, trots att de sovjetiska forskarna

som 1964 bevisligen var de första som lyckades tillverka grundämne 102 föredrog joliotium, Jo. Det skulle dröja till 1994 innan IUPAC förtydligade sina namnval för alla grundämnena mellan 101 och 109, där de förkunnade att Alfred Nobel minsann var värd denna ära.

När vi ändå är inne på okända marker, vare sig inbillade eller verkliga, är det på sin plats att nämna de exotiska atomslagen. Ett av dessa är myonium, där en elektron befinner sig runt en antimyon och beter sig, under dess korta livstid, rätt atomlikt: en positiv "kärna" omgiven av ett elektronmoln. Myoniet har till och med en egen kemisk beteckning, Mu, samt en Bohr-radie som är väldigt nära den hos väteets tre isotoper protium (¹H eller P)¹³, deuterium (²H eller D) och tritium (³H eller T). Och om ni inte tycker att det är kemiskt nog, kan det tilläggas att myoniet kan bilda såväl myoniumklorid, MuCl, som natriummyonid, NaMu. Kort sagt, ett "grundämne" som inte många känner till och som varken finns i det periodiska systemet eller i någon av SAOL, SO eller SAOB.

Lu Nd S Er Gd



onium (Wikipedia).



Daniel Lundberg tillbringar numera dagarna med att sortera grundämnena i radio med sin show *The Chemistry of Erasure*. De flesta av grundämnena i periodiska systemet känner han till, men när det kommer till exotiska diton har även han en hel del att lära.

Vetenskapen fyller en stor del av hans liv, där kemi är den roligaste av naturläror. Med sitt skrivande försöker han visa att man kan ha kul även om man pratar allvar.

foto: Viktor Wrangé, SLU

inriktad håller inte heller med tanke på att de flesta av grundämnena inte saknas! Kanske de resterande läggs till i sextonde upplagan (om en sådan trycks)?

⁸ Det bör väl påpekas att staden Moskva (ry. *Москва*) har fått sitt namn av floden vid vilken staden, ursprungligen ett fort, uppfördes. Eventuellt kommer detta namn i sin tur av volgafinnarnas namn på samma vattendrag.

Mustajoki, d.v.s. Svartån, precis som i Mjölby, Västerås och Örebro.

⁹ Enligt vetenskaplig litteratur är tallium minst lika giftigt som arsenik. Det är troligare att Svenska akademien har läst skönlitteratur, men inte heller då kommer den undan. Talliumförgiftning återfinns i Agatha Christies *Den gula hästen* och arsenikdito i hennes *Mord är lätt*.

¹⁰ Ej att förväxla med E85 som är ett helt annat bränsle!

¹¹ Inte ens ufologer verkar ge mycket för Robert Lazars påståenden om antimateriedrift.

¹² Egentligen hette det Vetenskapsakademiens forskningsinstitut för experimentell fysik.

¹³ Ej att förväxla med fosfor som P normalt betyder.



Foto: Daina Lezdins

Making Chemical Bonding Crystal Clear

Kemilärarna Daina Lezdins och Anna Stiby, från Nacka gymnasium tog chansen. Deras lektionsupplägg om kristallodling blev svenskt kemibidrag på Science on Stage, SonS, i Portugal 2019.

Under höstterminen 2018 genomförde vi på Nacka gymnasium, utanför Stockholm, en lektionsstudie i kemi. Det var ett försök att konkretisera olika bindningstyper genom att odla kristaller. Eleverna fick ett kort teoripass, och sen fick de odla snabbväxande kristaller av urea samt lite långsammare växande kristaller av alun och ammoniumdivätefosfat. (Stort tack till IKEM! Delar av kemikalier och idéer är från Kemins Dag, 2014). Eleverna fick även arbeta med ett arbetsblad och låta sig inspireras av kristaller från skolans mineralsamling. Utvärderingen visar att eleverna uppskattade lektionerna och vår förhoppning är att de även fick större förståelse för kemisk bindning.

Vi blev uppmanade att söka till SonS ("Sök! – det brukar vara så få kemiprojekt") och på den vägen blev det. I slutet på oktober gick resan till Portugal, till ett varmt men framför allt fuktigt Cascais.

Konferensdagarna startade med några storföreläsningar för de 450 deltagarna och därefter presenterades alla projekt på ett stort utställningstorg. Några rymdorganisationer var sponsorer, så en del av föreläsningarna hade rymdtema, men de flesta handlade om hur lärare arbetade vetenskapligt i sina skolor. Efter föreläsningarna kunde man gå runt och titta på alla projekt och prata med de projektansvariga efter ett bestämt schema. Det fanns många intressanta projekt, för elever i alla åldrar.



Foto: Daina Lezdins

Här är några spännande projekt som vi såg:

- Bygg din egen polarimeter av en yoghurtburk, <http://www.talkingaboutscience.com/the-polarimeter.html>
- Järnbatteriet, <http://hilyte-education.com/iron-battery/>
- Kemiska reaktioner i petriskålar
- Vattendroppar behandlas med detergent och impregneringsmedel
- Magisk sand, kinetisk sand och 3D-printade molekyler
- Konduktiviteten i lera bakad med salt eller socker

och många fler...



Foto: SonS

Vi var 11 personer som representerade Sverige i Cascais, med 7 projekt av mer än 200.

Emma Lindahl från Älghults friskola fick pris inom kategorin "Astronomy and Space Exploration in Science Education" för ett utmärkt projekt där elever tillverkar sina egna stjärnkikare av toapappersrullar och aluminiumfolie. Projektet är en del av undervisningskonceptet "Mot nya höjder".

Daina Lezdins och Anna Stiby, (nummer 2 och 3 i bilden ovan) kemilärare på Nacka gymnasium

Ansökan för nästa Science on Stage, som äger rum i Prag, har inte öppnat. För info, se Facebook "Science on Stage SE" och "SonS EU" eller maila till sons@vetenskapenshus.se

Experimentell kemi

- en minnesvärd och lärorik vecka



Väl förberett inslag med Mickey Sarquis och Lynn Hoghe på Experimentell kemi i Perstorp Foto: KRC

Mia Borg från Borgå i Finland var i somras med på kursen "Experimentell kemi". Här berättar hon om sina erfarenheter och delar med sig av sitt sommarminne.

Jag hade via bekanta hört talas om kursen "Experimentell kemi" som Svenska Nationalkommittén för kemi sedan flera år anordnar för högstadielärare under en vecka i augusti. Eftersom man aldrig är fullärd ansökte jag mest "på skoj" om en plats och sent i maj fick jag bekräftat att jag hade en plats på kursen. Jag bestämde mig för att tillbringa en vecka av sommaren 2019 i det vackra Skåne.

Kursens slogan är "Väck intresset – väck eleverna" och tanken är att lärare skall få möjlighet att utveckla sina laborativa kunskaper och samtidigt få nya idéer för laborationer samt inspiration till sitt arbete.

Christer Ekdahl visade en mängd roliga demonstrationer som alla kan användas såväl i högstadiet som i gymnasiet. Vi fick se allt från flammande bensinångor, knallpulver och sprakande godisbjörnar.

Med Daniel Tavast från KTH fick vi göra papperslabbar, var vi bland annat jämförde styrkan hos olika papper, testade hur olika papper absorberar vatten samt undersöka pappersmassa. Han gav oss även tips på hur man kan skriva labbrapporter med elever.

Två hela dagar hölls av två amerikanska damer, Mickey Sarquis och Lynn Hoghe som kom från Miami University. De visade olika experiment, varefter vi deltagare fick material och utrustning för att göra dem själva. Sedan diskuterade vi kemin bakom experimenten och tittade på instruktionerna i boken som alla fick varsitt exemplar av. Vi fick också lite material med oss hem, vilket betyder att steget att göra experimentet i egen klass är låg. Information om deras material finns på hemsidan www.terrificscience.org.



**SVENSKA NATIONAL-
KOMMITTÉN FÖR KEMI**

Utöver labbpassen kom Ulf Ellervik och berättade om det digitala läromedlet "Din kemi" och Kemilärarnas resurscentrum höll i ett pass om "säkerhet på labbet".

Vi höll till på Perstorps gymnasium, som är ett rätt så unikt gymnasium. Dess huvudman är Perstorp AB, en stor industri grundad på den lilla orten Perstorp. Jag har aldrig sett ett så fint laboratorium med tillhörande utrustning. Under kursen besökte vi även själva företaget Perstorp AB och Plastens hus, som är ett plathistoriskt museum.

Det var inte bara alla nya tips på laborationer som jag fick med mig från resan till Skåne. Alla trevliga människor och intressanta diskussioner vi hade på kvällar och pauser var minst lika givande. Vi delade med oss av våra erfarenheter av laborationer och våra olika skolsystem. Vi bodde alla på ett fint hotell som var beläget alldeles nära en vacker bokskog i Tyringe. På kvällarna åt vi middag tillsammans och promenerade i den vackra naturen intill hotellet. Vi har ännu regelbunden kontakt med pedagogiska diskussioner över nätet.

Deltagande i kursen inklusive en veckas kost och logi är gratis. Söktrycket till kursen är högt och deltagare väljs så att de får så stor geografisk spridning som möjligt. Finlandssvenska lärare är välkomna att söka. Förhoppningsvis ges kursen även en vecka i augusti 2020 och i så fall kan jag varmt rekommendera den. Håll dig uppdaterad via nokemi.se eller KRC:s digitala kanaler.

Mia Borg, Borgå Gymnasium,
Finland



Foto: Mia Borg

Endagskurs i ämnet digitala hjälpmedel för kemilärare



Anders Hansson planerar att hålla en kursdag på sin skola, Rudbeck Gymnasium i Sollentuna i ämnet digitala hjälpmedel. För att kursdagen ska uppfylla deltagarnas förväntningar vill Anders få återkoppling från intresserade kollegor som är intresserade av att komma med eller aktivt medverka under kursdagen. KRC tycker att det är ett bra initiativ och exempel på hur vi tillsammans kan utveckla ett kollegialt lärande i Sverige inte bara på sociala medier utan också IRL, "In Real Life". Läs mer nedan om Anders tankar kring dagen.

Jag planerar för en endagskurs i ämnet digitala hjälpmedel vid undervisning i kemi på gymnasiet i Sollentuna 15 juni 2020.

Om du är säker på att du inte vill delta i en sådan kurs kan du sluta läsa här och nu. Om du har någon kollega som du tror kan vara intresserad kan du dela med dig av denna artikel.

Nu vill jag få hjälp av dig som är intresserad av kursen att utforma innehållet. Jag vill att så många som möjligt ska kunna ta del av det som verkligen känns aktuellt, eller bara känns spännande eller utmanande. Det ska bli mycket lite teorigenomgångar och mycket hands-on och pröva-på-själv. I planerna ligger ett föredrag av Magnus Ehinger om flipped-classroom och praktiska demonstrationer av Pascos sensorutbud av Greger Blomqvist samt fotometrilaborationer med utrustning från Vernier av undertecknad. Dessutom ska jag se till att det finns en deltagarlista med kontaktuppgifter. Ett starkt kontaktnät kan komma att bli ett viktigt resultat av denna kurs.

Kursinnehåll - särskilda önskemål?

Jag har tänkt mig ett urval av aktiviteter, styrt av deltagarnas önskemål, när det gäller digitala hjälpmedel för genomgångar och hands-on. Allt på en dag är för mycket, men kanske går det att ordna parallella sessioner med valbarhet. Under rubriken digitala hjälpmedel faller:

- Konstruktion av bildmaterial till undervisningen. Exempelvis Paint, PowerPoint, skärmdump, skärmlappverktyg, Bio-Rads, Know-It-All, ChemDoodle, Desmos, Fickfakta Kemi, RasWin och andra pdb-viewers. Elemental, simulerad titrering av starka och svaga syror med NaOH i Excel, animationer i exempelvis Google Foto och framför allt olika mjukvaror i kombination med varandra.
- Organisation av lektioner och redovisningar (Google Classroom, Drive och Formulär).
- Flashcards; (konstruktion i Quizlet, exempel, användning och begränsningar).
- Prov; (konstruktion i Digiexam, exempel, användning och begränsningar).
- Kemi och en kvart i friska luften (ActiveQuiz).

Finns det något särskilt du tycker att vi ska trycka på? Är det något du känner att du redan bemästrar? Är det något av detta du skulle kunna hålla i eller mer formellt kunna bidra med från katedern under kursen? Finns det något du saknar? Hör av dig direkt till anders.hansson@rudbeck.se.

Digitala hjälpmedel under kursdagen

Kan du ta med åtminstone en av Mac/PC/iPad/annan surfplatta och en smartphone? Optimalt är förutom en bärbar Mac/PC också en iPad eller iPhone >4 laddad med appen Chemistry Keys tillagd som tangentbord under Inställningar, gärna i förväg. Den kostar några tior, men jag anser att den är oundgänglig för kemisk notation inne i iPhone/iPad-appar och det är där man kan göra underverk ... och det ska vi göra!

Anmälan och uppdaterad information

I början av maj skickar jag en formell inbjudan till de som gått med i Facebook-gruppen "Digital kemi Rudbeck 2020", där du också kan ta del av uppdaterad information. Jag kommer också lägga ut den inbjudan i andra FB/kemilärar-grupper.

Då anmäler du dig som deltagare med fullständiga kontaktuppgifter inklusive kommun och skola. Jag vill också ha faktureringsadress; korrekt och aktuell. Kontrollera med din ekonomiavdelning, på förekommen anledning. Det handlar om 250 kr exklusive moms och betalning kommer faktureras och följas upp av vår ekonomiavdelning.

Har du särskilda krav på specialkost, eller viktiga allergier får du höra av dig i god tid.

Det var det hela! Är du på?

Anders Hansson
Lektor på
Rudbeck gymnasium

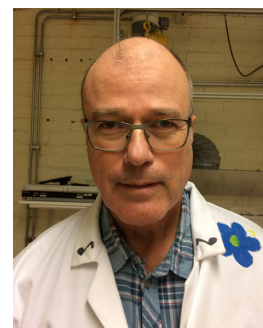


Foto: Anders Hansson





Metodikfilmer för skolkemi

Metodikfilmer som ett stöd för eleverna när de arbetar med öppna laborationer och behöver repetera något laborativt moment om hur man gör. Är det något för dina elever?

Skolresurs är ett finlandssvenskt resurscenter för matematik, naturvetenskap och teknik för finlandssvenska skolor. På deras hemsida finns mycket användbart material för kemiundervisningen. Där finns bland annat en rad metodikfilmer, små korta instruktiva filmer¹ som på ett fokuserat sätt beskriver olika laborativa moment och ”verktyg” i kemi som är anpassade så att eleverna kan titta på dem om de behöver repetera något, exempelvis vid öppna laborationer eller gymnasiearbete då eleverna har planer för vad de ska göra men inte vet vilka ”verktyg” de kan använda.

Filmerna tar bland annat upp hur man använder en bunsenbrännare, olika typer av pipetter och metoder för filtrering. Varje film är 1-2 minuter lång. Utöver bilder innehåller filmerna bara textad information och bakgrundsmusik. Filmerna kan också vara användbara som introduktion eller repetition, och givetvis som ett stöd i lärares förberedelsearbete.

Flera av filmerna beskriver vanliga analysmetoder, som bestämning av pH, papperskromatografi eller påvisande av protein med Biurets test (bild 2). För att underlätta lärares förberedelsearbete finns det på samma hemsida som filmerna, kompletterande materialbeskrivningar, exempelvis hur reagenslösningar i Biuret-testet ska beredas.

Berit Kurtén är akademilektor i kemins didaktik vid Åbo akademi

¹<http://www.skolresurs.fi/oppna-laborationer/>



Bild 2: Skärmdump från metodikfilm om påvisande av proteiner.

mi och verksam vid Skolresurs. Det är hon som har planerat och gjort filmerna tillsammans med Ann-Sofie Leppänen, som stått för själva filmandet.

Idén kom ursprungligen från ett projekt där man inom lärarutbildningen i Vasa ville utveckla användningen av digitala hjälpmedel i slöjdundervisning. Det här väckte tanken att göra något liknande för kemiundervisningen. Tidigare hade Berit lagt märke till att lärare under öppna laborationer behöver lägga en hel del tid på att uppdatera sina elever i metoder, som de redan har använt. Därför ville hon skapa en lättillgänglig ”verktygslåda” av grundläggande kemiska metoder för elever och lärare. Varje film har fått en QR-kod, som sammanfattats i en ”Verktysback för öppna laborationer” på tre A4-sidor, se bild 3. Dessa kan exempelvis sättas upp i kemilabbsalen.

Identifiering av ämnen – kvalitativ analys

Enkla sockerarter – Trommers prov
(bit.ly/trommersprov)



Stärkelse – med jodlösning
(bit.ly/starkelse)



Protein – Biurets test
(bit.ly/biuretestest)



Koldioxid – med kalkvatten
(bit.ly/CO2medkalkvatten)



Bild 3: QR-koder som verktysback

Inom ramen för projektet LUMA 2020 hanterar Skolresurs flera projekt kring öppna laborationer i kemiundervisningen på finlands-svenska gymnasieskolor. Berit har lovat att rapportera kring detta arbete i KRC:s informationsbrev under nästa år.



Berit Kurtén, Skolresurs och Åbo Akademi
(Foto: Jens Finnäs)

IKEM Skola

– allt skolmaterial samlat

Har du testat ett kostnadsfritt materialpaket till kemins dag eller bläddrat i tidningen Allkemi någon gång? Det är exempel på skolmaterial som kommer från IKEM som är en bransch- och arbetsgivarorganisation för Kemi- och innovationsindustrierna i Sverige.

För bransch- och arbetsgivarorganisationen IKEM är medlemsföretagens kompetensförsörjning en prioriterad fråga. Lärare är därför en viktig samarbetspartner och skolprojekten många. På IKEM Skola, www.ikem.se/ikem-skola finns material att hämta för alla ålderskategorier.

Berta Drake – För barn i åldern 4-8 år och deras pedagoger. "Förskolepaketet" består av sagobok, storbok, vuxenhandledning och handdock. På webbsidan hittar du även bakgrundsdokumentation och länkar till Grön i labbet - sex filmer med "följa-John-lektioner" med roliga experiment för de yngsta. Medverkar gör Berta, Anna Gunnarsson, som skrivit texterna till Berta-böckerna och barnen Elicia och Lirjon.

Kemins Dag – Sveriges största kemiexperiment! De kostnadsfria materialpaketen innehåller varje år nya experiment som IKEM tar fram i samarbete med KRC och några science centra. I maj 2020 öppnar anmälningssidan för nästa års materialpaket. På nästa sida kan du läsa om ett av experimenten.

Allkemi – Ungdomsmagasinet med nyheter från kemins värld. Elever i årskurs 7-9 och på gymnasiet kan beställa en kostnads-



fri prenumeration. Lärare kan prenumerera på ett eller flera exemplar och får då även Skolnytt. Både lärare och elever får ett välkomstpaket med foldern och penna med periodiska systemet. När eleverna går ut gymnasiet får de hem information om högskolor med kemiinriktning.

Kemikarriär – Filmade intervjuer med yngre personer som valt olika yrken, men som alla förenas av att de jobbar inom kemiindustrin. Rekommenderas även till studie- och yrkesvägledare, lärare och andra som vill vet mer om kemiindustrin och dess jobbmöjligheter.



Förutom ovanstående stora och återkommande satsningar har IKEM under åren även producerat en hel del annat material, ofta i samarbete med KRC och Kemisamfundet. Allt det materialet, till exempel foldern, pennan och affischen om det periodiska systemet, "Kemilektioner för grundskolan" och "Plastkunskap för grundskolan", finns också att beställa eller att ladda ned på webbsidan.

Ulla Nyman, IKEM



Ett pedagogiskt gymnasiearbete inom ramen för UF



Jag tycker om idén att göra en saga om atomer. Mina barnbarn gillade både bok och bilder. De fick en känsla för grundämnen och kemiska föreningar. Men Ahmed borde ha låtit någon kemikunnig korrekturläsa boken före publicering.
Karin Axberg (Mormor)

Ahmed Guleed har själv skrivit och publicerat kemiboken "Superhjälten Kemikus" som gymnasiearbete inom ramen för Ung företagsamhet (UF). Här kommer en lite annorlunda recension av boken skriven av en tioåring.

Jag och mina kusiner läste boken superhjälten Kemikus. Det var jag, Ted, 10 år, Julia, 12år, Frida 8 år och Douglas 5 år. Boken var bra och det var kul att illustratören gjorde om molekylerna till olika gubbar. Man fick lära sig om atomer och molekyler och hur det parade ihop sig med andra molekyler och en kemisk förening, som kallades en kompisgrupp. Vissa molekyler var snälla och andra var elaka. Jag undrar om det är så i verkligheten!? Vi fick lära oss om vätvillingarna som alltid var ihop. De träffade en syre och bildade vatten. Många sådana kompisar kunde bilda ett helt hav. Alla atomer var ritade så man kunde förstå vad de användas till. Till exempel var kalcium ritat som en tand. Till varje atomgubbe fanns en faktaruta, t.ex. att helium är en ädelgas som gör att man pratar som Kalle Anka.

Jag förstod sagan, Julia såg några fel men Frida gillade boken. Mest förtjust var nog Douglas. Kol var elak och kunde både bilda koldioxid och metangas. Koldioxid kan vara en växthusgas och för mycket är ju inte bra. Nästa gång jag ska be om salt vid middagsbordet ska jag säga "Kan du skicka mig natriumkloriden, tack!" Det fanns några experiment som ser trevliga ut även om jag inte tror att man kan separera salt och vatten genom filtrering i ett kaffefilter.

av Ted Haglund, 10 år



Foto:KRC

Lågfärger – en miljövänlig variant

Att elda metallsalter för att jämföra lågfärger kan genomföras på många olika sätt. Inför Kemins Dag 2019 utvecklades en variant som är möjlig att använda för yngre elever. Resultatet blev en tydlig och miljövänlig demonstration, som kan vara intressant även för äldre elever, gärna som laboration.

Analyser och undersökningar är en viktig del av all naturvetenskap. Inom kemin använder forskarna många avancerade apparater, men det går också att göra analyser med ganska enkel utrustning. Salter kan identifieras genom att de ger olika lågfärger. En enkel demonstration som illustrerar detta, utvecklades av IKEM för "Kemins Dag 2019".

Material

0,5 tsk natriumklorid (NaCl), 0,5 tsk kalciumklorid (CaCl_2) och 0,5 tsk litiumklorid (LiCl), tre provrör med proppar, 1 dl handsprit, 8 aluminiumformar, kryddmått, teskedsmått, bricka och tändstickor.

Förarbete

Märk provrören med B, C och D. Överför en halv tsk natriumklorid till provrör B, en halv tsk kalciumklorid till provrör C och en halv tsk litiumklorid till provrör D. Här kan du se en film från IKEM om experimentet;

<https://www.youtube.com/watch?v=OBGtXoG7uf0>

Praktiskt utförande

1. Håll upp 1 msk handsprit i en aluminiumform som är nollprov och antänd.
2. Håll upp 1 msk handsprit i två aluminiumformar. I den ena tillsätter du 1 krm natriumklorid. Tänd båda formarna.
3. Upprepa försöket med först kalciumklorid och sedan litiumklorid.

Demonstrationen - elevperspektivet

1. Titta på provrören B-D. Ser du någon skillnad på innehållet i de olika provrören? Rita och berätta.
2. Titta noga när läraren antänder innehållet i aluminiumformarna. I mitten av lågan syns lågfärgen tydligast. Anteckna vad du ser och rita gärna av lågfärgerna.

A Nollprovet

B Nollprovet jämfört med salt från provröret märkt B

C Nollprovet jämfört med salt från provröret märkt C

D Nollprovet jämfört med salt från provröret märkt D

Förslag på diskussionsfrågor

- Vad såg ni? Vad säger det om innehållet i de olika provrören?
- Vad är ett nollprov?
- Hur ser det ut i formarna efter försöket? Vad händer om man fyller på med ny handsprit utan att fylla på med mer salt?
- Vilken lågfärg får en blandning av salterna?

Förväntat resultat

Nollprovet, d.v.s. ren handsprit ger en blå låga. Na^+ -jonerna ger en tydlig gulorange låga. Ca^{2+} -jonerna ger en lite orange nyans som kan vara svår att se. Li^+ -jonerna ger en tydlig rosaröd låga. En blandning av salterna ger ingen tydlig färg.

Teori

Anledningen till att salterna ger olika lågfärg när de upphettas är att elektronerna i metalljonernas yttersta elektronskal (energini-vå) tar upp energi som de använder för att "hoppa upp" till ett högre skal (elektronerna *exciteras*). Den energi som behövs är unik för varje metall (grundämne). Det dröjer inte länge förrän elektronerna faller tillbaka till sina ordinarie elektronskal. Då avges metallens unika energimängd i form av elektromagnetisk strålning (ljus *emitteras*). Vilken våglängd den här strålningen får beror på vilken metalljon som sände ut den.

När elektronerna har fallit tillbaka till sin ursprungliga energinivå återstår samma salt som vi började med. Handspriten har däremot förbränts i en kemisk reaktion. Vitt ljus innehåller alla färger så att blanda salterna ger ingen regnbågseffekt!

Substitution för miljövänligare experiment

Salterna som används i den här laborationen är miljövänliga och resterna kan därför hällas ut i avloppet. Tipsa oss gärna om fler miljövänliga varianter av vanliga experiment.

Den här laborationen har IKEM tagit fram. Du hittar den och cirka 400 till på KRC:s hemsida;

www.krc.su.se



Biologi, fysik, teknik och didaktik

– Det senaste från fyra andra nationella resurscentrum

Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik

Bioresurs vill ge inspiration och stöd till lärare som undervisar i biologi, genom att tillhandahålla laborationer, övningar och ny information med koppling till biologi och biologiundervisning. Vi finns vid Uppsala universitet, som tillsammans med SLU står bakom centrumet. Bioresurs anordnar kurser och konferenser, i egen regi eller i samarbete med andra, exempelvis våra återkommande Bioresursdagar för gymnasielärare.



Vi ger också ut tidningen Bi-lagan, som kommer ut tre gånger per år. Teckna gärna en gratis prenumeration på vår hemsida, där en stor del av vårt material finns samlat: www.bioresurs.uu.se. Följ oss även på Facebook och Instagram!

NRCF

Nationellt resurscentrum för fysik, NRCF, vid Lunds universitet, är ett resurscentrum vars huvuduppgift är att öka intresset för fysik genom att förse landets lärare i alla skolformer med inspiration, resurser och fortbildning som är grundade i praktisk erfarenhet och fysikdidaktisk forskning, i syfte att stimulera och utveckla undervisningen i fysik. Vi skickar regelbundet ut nyhetsbrev, anordnar konferenser, fortbildningskurser och utvecklar inspirationsmaterial.

Urban Eriksson är ny föreståndare för NRCF. Han har en bakgrund som gymnasielärare i matematik och fysik och är disputerad i fysik med specialisering i fysikdidaktik.

Besök gärna vår hemsida www.fysik.org och följ oss via sociala media, såsom Facebook med flera. Varmt välkommen att höra av dig till oss!



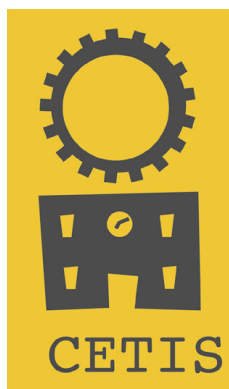
CETIS

Teknisk allmänbildning är viktigt, kanske viktigare idag än någonsin. Centrum för tekniken i skolan,

CETIS, vid Linköpings universitet, är ett nationellt resurscentrum och vår huvuduppgift är att tillsammans med andra aktörer stimulera och utveckla teknikundervisningen. Det yttersta målet är en god teknisk allmänbildning hos alla elever. Vi vänder oss till lärare i alla skolformer, från förskola till och med gymnasiet.

Vårt nyhetsbrev, Tekniken i skolan, utkommer fyra gånger per år, vartannat år arrangerar vi regionala teknikkonferenser, vi producerar inspirationsmaterial och vi arbetar med forsknings- och utvecklingsfrågor. Hösten 2020 arrangerar vi konferensserien TiS2020.

Besök vår hemsida och följ oss i våra andra kanaler, såsom Facebook och Instagram. Prenumerera kostnadsfritt på vårt nyhetsbrev, du hittar det och mycket mer information på vår hemsida, www.cetis.se.



NATDID LINKÖPINGS UNIVERSITET

Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik, NATDID, stödjer skolutveckling genom att sprida resultat från forskning i naturvetenskapernas och teknikens didaktik till verksamma i skolan. Centret, som finns vid Linköpings universitet, arbetar för att kommunicera forskning såväl digitalt som genom fysiska möten och därigenom låta forskare och verksamma i skolan mötas.

Nyligen lanserade vi den professionsvetenskapliga tidskriften ATENA Didaktik som är tillgänglig digitalt utan kostnad. I den finns såväl bidrag från forskning som lärares reflektioner om sin praktik. Vi har även publicerat tre nya nummer av vår skriftserie (se hemsida) med bidrag från konferenserna Forum för forskningsbaserad NT-undervisning, Från forskning till fysikundervisning (NRCF), samt Kemi för alla (KRC).

NATDID:s hemsida: www.liu.se/natdid

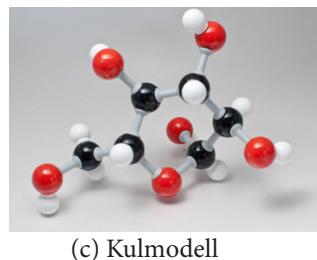
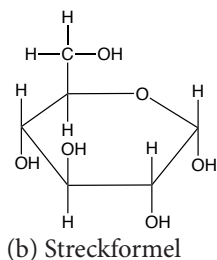
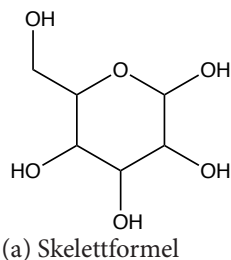
ATENA Didaktik: atenadidaktik.se

Facebook: @ncntd

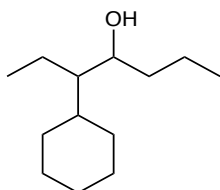
Utmanande analys?

På årets EUSO-uttagning fanns nedanstående fråga med. Den bygger på hur man med olika modeller kan beskriva ett organisk ämne, här är det glukos. Det är både en utmaning och spännande att försöka tolka olika modeller av samma molekyl. Kan man låta elever få jobba med den här typen av uppgifter redan i grundskolan?

Bilderna nedan är olika sätt att representera (visa upp) en och samma molekyl, nämligen glukos (enkel sockerart). Man kan också visa glukos med en summaformel, nämligen $C_6H_{12}O_6$.



Analysera bilderna ovan och bestäm utifrån den slutsats du kommer fram till vilken summaformel som stämmer för cyklohexylheptanol som har skelettformeln nedan. Kryssa för korrekt summaformel. (1p)



A. $C_6H_{26}O$

B. $C_6H_{10}O$

C. C_6HO

D. $C_{13}H_{26}O$

E. $C_{13}H_{10}O$

F. $C_{13}HO$

Rätt svar: D ($C_{13}H_{26}O$)

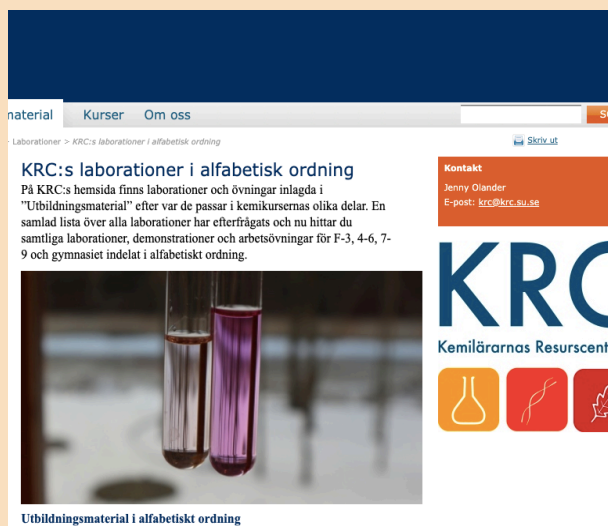


KRC-tipset

Uppdatering av KRC:s hemsida

Under hösten har Susann Kristiansen, som i december 2019 blev färdig kemilärare, parallellt med studierna uppdaterat KRC:s hemsida. Uppgiften var att det skulle bli lättare att navigera på hemsidan och lättare att använda det material som finns och följande delar har hon hunnit uppdatera.

- Bilder och ingångstexter fått en välbehövlig översyn.
- En samlad lista över alla laborationerna (i alfabetisk ordning) är upplagd under Utbildningsmaterial/Laborationer.
- Instruktionerna för KRC:s 400 olika laborationer är kompletterade så att de går att ladda ner som separata filer (både i PDF- och Word-format).
- Kemilärarnas informationsbrev har publicerats med 3-4 nummer varje år sedan 1995. Man kan nu hitta samtliga nummer under Informationsbrev, på KRC:s hemsida, som nedladdningsbara pdf-filer.
- "Fler resurscentrum och andra länkar" har skapats för att informera om relaterad verksamhet.
- Puffen "Fråga oss" har lagts till. Hör gärna av dig till oss om du har frågor, tips eller önskemål.





Returadress: KRC, MND, Stockholms Universitet, 10691 Stockholm

Kalendarium

När?	Vad?
31/1-1/2	Berzeliusdagarna, www.berzeliusdagarna.se
6/2	Andra omgången i Kemiolympiaden. Anmäl på www.kemiolympiaden.se
7/2	Informationsdag om kemisäkerhet. Deltag på plats i Stockholm eller via webben.
17/2	Säkerhetskurs i Östersund*
16/3 -15/4	Säkerhet i skolans kemiundervisning, 7,5 hp med start i oktober 2020, är öppen för anmälan via antagning.se .
10/3	Säkerhetskurs i Borås*
20/3	Säkerhetskurs på KRC, Stockholms universitet. Anmälan på www.krc.su.se
11/5 -15/5	Bolincenrets Klimatfestival
maj-2020	Anmälan om Kemins dag 2020 öppnar, se s. 20
under våren	Håll utkik efter anmälan till Experimentell kemi som förhoppningsvis ges en vecka i augusti, se s. 17
15/6	Endagskurs i ämnet "digitala hjälpmedel på Rudbeckskolan, Sollentuna, se s. 18
aug/sept	Organisk syntes och analys med inriktning mot gymnasielärare, KRC.
HT20/VT21	Kursdagar för kemi- och NO-lärare med temat "nya kursplanerna i praktiken". Håll utkik i KRC:s kanaler.
25/9	Forskarfredag i hela Sverige
20-21/11	Fortbildningsdagar för kemilärare, Umeå

* KRC håller varje år säkerhetskurs på ett tiotal orter runtom i Sverige. Utöver kurserna i Stockholm finns det på vissa skolor vi besöker plats för ytterligare lärare att anmäla sig. Detta annonseras fortlöpande på www.krc.su.se.

KrYSSeTh - korsordet i perioder och grupper!

1	2	3	4	5
6			7	8
9		10		
	11	12		13
15			16	
		17		

PERIODRÄTT

- 1 *Ich bin ein* _____! (8)
- 6 har låg BNP per capita (5)
- 7 person som bodde i nuv. Spanien (4)
- 9 Guillois tempelriddare (3)
- 10 rumänsk politiker som äger f.d. FC Steaua București (6)
- 11 Rydberg eller Wadenius (5)
- 13 bom i regel (3)
- 15 senap i grupprätt 2 (4)
- 18 indisk yoghurt (5)
- 21 Erasurs tredje album *The* _____ (9)

KrYSSeTh är inte ett vanligt korsord. Ledträdarna samlas under kategorierna *grupprätt* och *periodrätt* och lösenorden skall skrivas med de beteckningar som finns i det periodiska systemet! Talet inom parentes efter varje ledtråd anger antalet bokstäver i ordet som ska skrivas in.

Lös korsordet och skriv ned de kemiska beteckningarna som hamnar i de **gula** rutorna. Kasta om dessa beteckningar (alltså inte dess enskilda bokstäver!) tills lösenordet uppenbarar sig. Ordet, *ett substantiv (i bestämd form) som inte räcker som skydd för labbögon*,

GRUPPRÄTT

- 1 gör bortacklack? (10)
- 2 en av Siemens' huvudorter (8)
- 3 Bohusläns landskapsträd (4)
- 4 klocklungssläktet på latin (5)
- 5 amerikansk fysiker som valdes in i Kungl. Vetenskapsakademien 1980 (4)
- 8 den ryska bovetepått (6)
- 10 naturformation (4)
- 12 taktlös flod i Ghana? (4)
- 14 utvecklat (vanl. reflexivt) (4)
- 15 svenska pengar i kortformat (3)
- 16 lopp eller tävling (4)

skickas per epost till krc@krc.su.se **senast 15 februari 2020** med ditt namn och adress. En vinst väntar den först dragna rätta lösningen.

Lösning KrYSSeTh i nr 3-2019

I förra numret (se nedan) gällde det att känna till att Erasurs första album var **WONdErLaNd** (P1), att odelbar heter **AtOMoS** (G8) på grekiska, samt att kung fu-experten var **NeO** (P22) i *The Matrix* från 1999. Lösningen och lösningarna var således **ISOMoLaRa!** Lycklig vinnare blev Andreas Svärdhagen, Katedralskolan i Skara!

W	He	Nd	O	V	Es	Cr	Y
O	La		Re	In		O	
Nd		At	O	Mo	S		B
Er	Ra	Ta		S	I	Am	Es
La	Bi	C	He		Lv	I	V
Nd		K	La	V	Er		U
	S		S	In		Ne	Re
V	I	Nd	Er	O	Si	O	N