

Nyhetsbrev 16 November 2014



Resurscenter

för matematik, naturvetenskap och teknik i skolan

I detta nummer:

- På gång
- Matematisk forskning
- Fysik som underhållning
- Biologiska bränsleceller
- Mobiltelefonens sensorer
- Webbtips

Bästa läsare!

I utkastet för den nya läroplanen för grundskolan tar man upp arbetslivskompetens som ett mål redan i de lägsta klasserna. I högre klasser vill man främja projektarbete, grupparbeten och samarbete med aktörer utanför skolan och internationellt. Resurscentret arbetar för att öka kontakten mellan skolor, universitet, yrkesutbildningar och yrkeslivet. Vi har en klar nisch att fylla och målet är att visa på naturvetenskapliga studiemöjligheter samt besöka och synliggöra finlandssvenska naturvetare i arbetslivet. I höst presenteras forskning vid Åbo Akademi via forskarintervjuer i Resurscenters julkalender som öppnar den 1.12 på vår hemsida. Vi hoppas att studiehandledare men även ämneslärare tar chansen och inkluderar dessa intressanta personporträtt i sin undervisning eller tipsar eleverna om att de finns. Materialet utökas efterhand, julkalendern är en början.

LP 2016

Lärarytbildningen i Svenskfinland är åter en het fråga. Vid Åbo Akademi pågår arbetet med att förnya universitetets struktur och nya utbildningshelheter bildas. Vi hoppas att detta kan gynna även ämneslärarytbildningen på ett positivt sätt. Nationellt har det bildats en arbetsgrupp för ämneslärarytbildningarna i naturvetenskapliga ämnen där alla universitet med ämneslärarytbildning ingår. Målet är att utbyta erfarenheter, lära sig av varandra och diskutera kriterier för lärarytbildning av hög kvalitet. Ett nationellt samarbete är av största vikt då åldersstrukturen bland lärarna idag visar att behovet av ämneslärare ökar de kommande 10 åren (UBS rapport Lärarna i Finland 2013, 2014:8) och en del universitet har lediga studieplatser för ämneslärare. Behörighetsprocenterna är nästan genomgående lägre bland de finlandssvenska lärarna, för matematiklärare i grundskolan är skillnaden hela 20% mellan de finska och svenska skolorna. Pågående behörighetsgivande utbildning i matematik fyller alltså ett klart behov i den finlandssvenska skolan.

Kom ihåg!

Håll extra koll på vår webbsida www.skolresurs.fi från och med 1.12, då börjar vi publicera en video-adventskalender med aktuell forskning.

Anmälan för SIC-seminariet öppnar på vår webbsida www.skolresurs.fi i december. Kommed!

I vårens nyhetsbrev kommer vi att fokusera på material för klasslärare. Har du tips eller önskemål om innehåll, ta gärna kontakt!



Vilka är då de kunskaper som den nya läroplanen vill förmedla och som kan tänkas behövas i framtidens skola? I internationella sammanhang lyfter man fram kreativitet, samarbetsförmåga, digital kompetens, "learning to learn" och problemlösning som framtidens nyckelkompetenser bland andra. Dessa kompetenser ingår rätt klart i utkastet till den nya läroplanen för grundskolan och utmaningen blir nu att även införliva dessa som viktiga element i de lokala planerna, i de kommande nya planerna för gymnasiet och i den konkreta undervisningen så småningom. Vi kan se förändringarna som pågår vid universitetet och i skolvärden som stora utmaningar som ger möjligheter till nytänk och inspirerande aktiviteter, både hos lärare och elever. Vi på Resurscentret gör vårt bästa för att bidra till detta och utvecklar därför kontinuerligt vår verksamhet i samarbete med finansiärer, samarbetspartners och Er lärare på fältet!

Minna Boström, verksamhetsledare



Lärare tränar problemlösning och kreativitet i samband med DaNa-sommarkursen i Helsingfors.

RC på Stafettkarnevalen

Under Stafettkarnevalen i år hade Resurscentret för andra året ett tält i tältbyn. I år kunde man prova på hur många spikar man kunde balansera på en spik (rekord 56st), lära sig få en uppblåst ballong på ett grillspett, laga en trumpet av sugrör, delta i sudokutävling och hoppa längd med vikter.

Längdhopp med vikter gick ut på att man skulle hoppa längd från vila, först utan vikter, sedan med 1kg vikt i varsin hand, sedan 2kg och sist 3kg och fylla i sina resultat i en graf. Sammanlagt fick vi statistik insamlad av 103 personer från hela Svenskfinland. Vi har samlat allt data i en Excelltabell som kan hittas på hemsidan. Tanken är satt ni i er klass kunde göra samma mätningar och sedan jämföra med resten av Svenskfinland. Det går bl.a. att göra analyser gällande årskursen, hemortens och vikternas påverkan.

Sommarkurs hölls i Helsingfors

RC:s traditionella sommarkurs ordnades detta år i Helsingfors den 2-3 juni. Målgruppen var de gymnasieskolor som deltar i de två DaNa-projekt (Datorstödd undervisning i Naturvetenskaperna) som är riktade till 16 gymnasieskolor i västra och södra Finland. Alla de deltagande skolorna var representerade och deltagarantalet landade på 21 ivriga lärare i fysik, kemi och biologi. Under de två intensiva dagarna varvades teori och praktik. Inbjudna föreläsare var Ari Hämäläinen (lektor i fysikens didaktik vid HU), Thomas Jacobson och Staffan Svenlin (båda från ÅA). För de praktiska workshoparrangemangen svarade Markku Parkkonen från Laskentaväline Oy (Vernier) och Greger Blomqvist från Gammadata i Sverige (Pasco).

Ulf Ellervik besökte gymnasier

Nästan 1000 gymnasieelever (och lärare) hade under två dagar i början av oktober förmånen att få lyssna till Ulf Ellerviks populärvetenskapliga föreläsning kring Kärlekens kemi. Ellervik var inbjuden av RC och föreläste för två fullsatta auditorium i Helsingfors samt ett i Vasa. Ellervik forskar bland annat kring hur kolhydraten xylos kunde användas som botemedel mot cancer. Han är kanske mest känd för allmänheten som en lysande populärvetenskaplig föreläsare och författare.

Under sin Finlandsturné berättade Ellervik att han håller på med de sista sidorna till sin nya bok Liv som beräknas utkomma hösten 2015. SVT (Sveriges television) har också planer på att göra en TV-serie baserad på Ond kemi. RC tänker även i fortsättningen ordna turnéer med inbjudna inspiratörer. Om ni har tankar eller önskemål kan ni höra av er till jonas.waxlax@skolresurs.fi.



Kalendern

Särbegåvade matteförmågor

Hur ska man tackla utmaningen med särbegåvade elever i matematik? En kortkurs för ämneslärare i matematik bestående av två studiedagar – en per distans och en närstudiedag i Vasa den 24.11.2014. Under närstudiedagen talar Elisabeth Mellroth, doktorand vid Karlstads universitet, om särbegåvning ur ett teoretiskt perspektiv. Det finns också tid för diskussion och workshopar kring temat.

Kursern är avgiftsfri, finansiering från Utbildningsstyrelsen. Information och anmälning (senast 30.10.2014): <http://www.cll.fi/educations/utmaningen-med-sarbegavade-elever-i-amnet-matematik/>

Naturvetenskap på Educa 23–24.1.2015

Educa, Finlands största utbildningsmessa, intar Mässcentret i Helsingfors den 23–24.1.2015. På programmet står presentationer och diskussioner samt utställning av läromedel och material. Den svenska ”Hörnan” och de svenskspråkiga utställningarna är koncentrerade till ett eget kvarter av mässan. RC och Åbo Akademi står för två programtider och då kommer Ann-Catherine Henriksson och Linda Mannila att presentera omgivningslära och det virtuella gymnasiet. Inträdet är gratis för alla som registrerar sig. Registreringen är öppen på Educas webbsida från början av november. Mässan uppfyller kriterierna för kollektivavtalsenliga fortbildningsdagar.

SIC-seminariet 6–7.2.2015

SIC, Seminariet om innovationer och kreativitet i naturvetenskaper och teknik, går av stapeln den 6-7 februari 2015 på högskolan Arcada i Helsingfors samtidigt som TekNatur-finalen. Huvudarrangörer är Svenska tekniska vetenskapsakademien, Tekniska föreningen i Finland och Utbildningsstyrelsen. Kom med och få idéer till din undervisning, insikter i att motivera dina elever och inspiration till att utveckla dina egna resurser. I form av workshoppar, föreläsningar och bredvidprogram erbjuds lärare i våra skolor program där temat denna gång beskrivs som Digitalt och Rymden.

I den digitala delen är fokuset lagt på kodning och programmering som finns med i den nya läroplanen samt på användandet av sensorer och digital mätutrustning i laborationer. Rymden behandlas exempelvis med att visa hur utrustningen och innehållet i en rymdkoffert kan användas i undervisningen samt i föreläsningar av personer som jobbar inom rymdfysik och i företag som utvecklar instrument för mätningar i rymden. Programmet är fortfarande under arbete. Personer som ger workshoppar är exempelvis Linda Mannila (programmering), Mia Skog (energi), Ann-Charlotte Rydgren och Jan Holmgård (rymden) och RC resurspersoner i fysik och kemi. Dessutom utlovas spännande gäster och föredragshållare som sammanför industri, forskning och skola. Välkomna med!

ESERA i Helsingfors 31.8–4.9.2015

European Science Education Research Association Biennial Conference hålls i Helsingfors inkommande höst. En unik chans att lära sig mer om europeisk forskning kring undervisning i naturvetenskaper!

Fyskemdagar 13–15.11.2015

Den populära kryssningskonferensen Finlandssvenska fysik- och kemidagar återkommer nästa år, kom ihåg att reservera plats i kalendern i god tid!



MINLP som exempel på matematisk forskning

Min forskning, som utmynnade i en doktorsavhandling i våras, kretsar kring en typ av optimeringsproblem med akronymen MINLP. I de här problemen vill man optimera (minimera eller maximera) en målfunktion under bivillkoren att andra funktioner uppfyller vissa krav i lösningspunkten. Målfunktionen kan till exempel beskriva intäkter eller kostnader, men även naturvetenskapliga och tekniska storheter som energi. Bivillkoren kan svara mot naturlagar, resursbegränsningar eller ekonomiska realiteter. Kort sagt är det mesta som kan evalueras till sant eller falskt tänkbart som bivillkor, ekvationer och olikheter är vanligast.

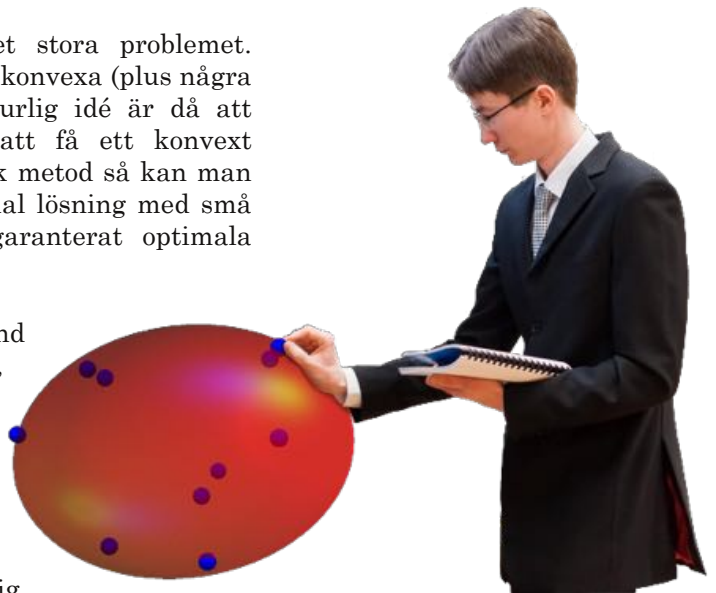
För att tolka akronymen MINLP kan vi beta av den från slutet. P står för programmering som här är synonymt med optimering, inte att ge instruktioner åt en dator även om det i praktiken är en del av arbetet. NL står för NonLinear, icke-linjär. Icke-linjära element gör problemen svårare än linjära dito, där målfunktionen och bivillkoren är linjära. Linjär programmering är ett välutforskat område. Metoder för att lösa linjära problem tillämpas ofta som delalgoritmer då man löser svårare problem, man kan utnyttja det bästa av existerande mjukvara. MI står för Mixed-Integer, blandade heltal på svenska, vilket innebär att vissa variabler kan vara diskreta. Det ger stora modelleringsmöjligheter, nästan all slags kombinatoriska problem går att formulera på det här sättet.

Egentligen är det inte icke-linjäriteten som är det stora problemet. Problemen kan lösas effektivt så länge funktionerna är konvexa (plus några "tekniska" krav som vanligen är uppfyllda). En naturlig idé är då att approximera icke-konvexa delar av problemet för att få ett konvext problem. Om man utvecklar det här till en systematisk metod så kan man garantera att man förr eller senare får fram en optimal lösning med små felgränser. Området som strävar efter såna här garanterat optimala lösningar kallas global optimering.

Baksidan av en sådan här metod är att den ibland tvingas lösa ett exponentiellt antal konvexa delproblem, lösningstiden exploderar och beräkningen kan inte slutföras. Global optimering garanterar lösningens kvalitet men inte alltid en rimlig beräkningstid, metoder i andra änden av spektrumet kan garantera snabbhet men inte kvalitet. Lösningens kvalitet kan vara avgörande i vissa tillämpningar. Inom biokemi försöker man förutsäga hur aminosyrakedjor veckar sig till ett fungerande protein. Om detta kan göras effektivt ger det till exempel möjligheten att utnyttja simulationer vid utvecklingen av nya läkemedel.

Möjligheten att söka, och ibland hitta, lösningar med verifierad precision tilltalar mig. I forskningsarbetet har jag haft möjlighet att lära mig mer av både matematik och datavetenskap samt tillämpning av områdena. De avgörande framstegen görs fortfarande med penna och papper. Algoritmutveckling är viktigare än att ha marknadens snabbaste dator.

RC:s nyhetsbrev startar en ny serie under temat Forskningen till klassrummet där nydisputerade kort berättar om sina upptäckter. Först ut är Anders Skjäl. Anders disputerade i matematik vid Åbo Akademi den 10 april 2014 med avhandlingen "On the Use of Convex Underestimators in Global Optimization".



En vanlig dag på jobbet. Här är det geometriska problemet att bestämma en minimal ellipsoid som omsluter en viss punktmängd.

Anders Skjäl



Fysik som underhållning — en rapport från Science Show Competition i Köpenhamn

Många finlandssvenska skolor har under skolbesök till Åbo Akademi haft en fysikshow som en av programpunkterna. Som aktiv fysikshoware blev jag inbjuden till den första inofficiella tävlingen för europeiska vetenskapsshower. Tävlingen hölls i Köpenhamn under midsommarhelgen 2014 och var en del av evenemanget Science in the City. Åbo Akademi och Resurscentrets tävlingslag bestod av Johan Lindén, lektor i fysik samt matematikstuderandena Lennart Jern och Jennifer Lindholm. Vi var första lag på plats och satte genast i gång med att skriva ihop och testa försöksutrustningen. Vårt rör med vatten för demonstration av horisontella räckviddens beroende av initial höjd och -hastighet förorsakade en liten översvämning och fick i fortsättningen bara användas utomhus.

Vi var sex lag på plats: danskar från Århus universitet och Danmarks tekniska universitet, Universitetet i Reykjavík, Universitetet i Leiden, Universitetet i Göttingen, schweizare från vetenskapscentret Physiscope och universitetet i Genève samt ÅA. Det fanns plats för ca 200 åskådare och vi hade obegränsad tillgång till flytande kväve, kolsyreis och kemikalier att använda under tävlingen. Vi var första lag ut med holländarna från Leiden som medtävlare. Efter en första förlust insåg vi att det gällde att skärpa delmomenten och fokusera på de visuella experimenten, men skippa långa förklaringar. Samtidigt fick vi nya uppslag kring temat vetenskapsshow med oss hem i bagaget. Danskarna hade förstas hemmaplansförmåga och deras pyroteknikshow gick hem hos publiken.



ÅA:s och RC:s tävlingsteam: Lennart Jern, Jennifer Lindholm och Johan Lindén.

Mellan showerna fick publiken möjlighet att prova på små experiment av olika slag hos tävlingslagen. Publiken bestod av barn och ungdomar i alla åldrar, med eller utan föräldrar, samt universitetsstuderande. Populärast hos oss var klassikerna cykelhjulet och drejskivan för att visa på rörelsemängdsmomentets bevarande. Demonstrationer av ljusets kvantnatur med olikfärgade fluorescerande plastbitar och elektriska fältlinjer med hjälp av såpbubblor som två personer fick bombardera varandra med, uppskattades också. De andra lagen bjöd bland annat på en uppblåsbar plaskdamm fylld med icke-Newtonska vätska ("oobleck", dvs. potatismjöl och vatten). Frivilliga fick antingen hoppa på ytan eller sjunka igenom den. Akustiska experiment med gaslågor i ett tvådimensionellt Rubens flammrör var en annan specialitet.

Semifinalerna och finalen gick den andra tävlingsdagen. Showerna var av hög klass och vi tog del av dem från läktarplats. Vårduniversitetet gick segrande ur finalen efter en jämn kamp mot det schweiziska laget. Som avslutning på årets Science show competition bar vi ut återstoden av koldioxidisen, diskmedel och många liter vatten och experimenterade fram mängder av bubblor, till alla (stora som små) barns förtjusning. Vilken betydelse har då vetenskapsshower av detta slag? Åtminstone de danska skolbarnen som besökte happeningen var entusiastiska. Våra hemsnickrade "skandinaviska" förklaringar till trots. Dessutom diskuterade de gärna experimenten på engelska. Det var inte heller brist på frivilliga när hjälp behövdes på estraden. Skulle något liknande kunna ordnas i Finland?

Johan Lindén

LABORATION: MIKROBIOLOGISKA BRÄNSLECELLER

Forskare vid Åbo Akademi hjälper till att presentera aktuell forskning för skolelever genom att delta i utvecklandet av laborationer som baserar sig på forskningen de gör. Xiaoju Wang, doktor i oorganisk kemi från Åbo Akademi, har i sin doktorsavhandling forskat i hur man genom att använda enzymer och socker kan producera elektricitet med s.k. biobränsleceller.

I denna laboration konstrueras en simpel mikrobiologisk bränslecell där jästens enzymer fungerar som biokatalysatorer. Själva bränslecellen konstrueras av gelatin och vanligt hushållssocker kan användas som bränsle.

Teman: Elektrokemiska fenomen, redoxreaktioner, elektrokemi, cellandning, miljö kemi, hållbar utveckling.

Säkerhet: Inga giftiga kemikalier används

Bakgrund

Hur låter det med batterier som använder socker som bränsle. Eller att kunna ladda mobiltelefonen med hjälp av urin? Forskning kring biobränsleceller strävar efter att utveckla bränsleceller där biomaterial, så som t.ex. organiskt avfall, kunde användas som bränsle. Denna teknologi kunde möjliggöra att små elektroniska implantat, t.ex. pacemakers, kunde använda socker och syre från blodomloppet för att producera den elektricitet som de behöver för att fungera.

Bränsleceller anses vara av de renaste metoderna för att producera elektricitet. I cellen omvandlas kemisk energi till elektrisk energi, vatten och värme genom elektrokemiska reaktioner. I H_2 - O_2 -bränsleceller används vätgas som bränsle. Vätgasen oxideras vid anoden varvid H^+ och e^- bildas. För att oxidationen skall ske, används ädelmetallkatalysatorer. I en mikrobiologisk bränslecell använder man istället biokatalysatorer, d.v.s. mikroorganismer eller isolerade enzymer. Funktionsprincipen är den samma: bränslet oxideras vid anoden varvid elektroner frigörs. Dessa transporteras via en yttre krets till katoden. En elektrisk ström uppkommer.

I en bränslecell där socker fungerar som bränsle sker följande reaktioner:

Enzymatisk oxidation av glukos: $C_6H_{12}O_6 + 6 H_2O \rightarrow 6 CO_2 + 24 H^+ + 24 e^-$

Vid katoden reduceras syre till vatten: $6 O_2 + 24 H^+ + 24 e^- \rightarrow 12 H_2O$

Utförande

Material:

Gelatin

Socker

Torrjäst

Karbonpapper för elektroderna

Multimeter

Krokodilklämmor

Börja med att tillverka geléblandningen. Följ anvisningarna för det gelatinpreparat ni använder. Vi använde gelatinpulver och tillverkade 200 ml fast gelé (2 tsk gelatinpulver i 200 ml vätska). Samtidigt kan också bränslet, d.v.s. sockret, tillsättas. Eftersom lösningen är varm, löser sig sockret väl. Vi började med 2 msk socker.

Då gelatinblandningen kylts ner tillräckligt kan jästen tillsättas. Vi tillsatte ½ påse torrjäst. Överför blandningen i ett kärl där gelén får stelna. Från den stelnade gelén skar vi ut runda "bränsleceller" (Bild 1). Fäst karbonpapperselektroder på var sida av den bildade mikrobiologiska bränslecellen och koppla elektroderna till en multimeter och avläs spänningen.



Bild 1. I detta försök uppmättes en spänning på ca 340 mV.

OBS!

Vi ser att det bildas en spänningsskillnad i cellen. Trots detta kan det vara svårt att få ut elektricitet ur just denna cell. Problemet är att reaktionerna sker inne i jästcellen och elektronerna är svåra att transportera ut genom cellmembranen. Genom att använda en s.k. mediator kunde man förflytta elektronerna mer effektivt till anoden. Mediatorn fungerar som en slags elektronbuss som förflyttar elektronerna till elektrodytan. Exempel på mediator som använts i biobränsleceller är metylenblått.

Exempel på forskningsfrågor kring laborationen

Hur påverkar mängden bränsle spänningen?

Kunde något annat än jäst användas som katalysator?

Vilken roll har gelatinet i bränslecellen?

Vad annat än hushållssocker kunde användas som bränsle?

Mer intressant om mikrobiologiska bränsleceller (15.10.2014)

<http://www.instructables.com/id/Lime-Jello-Yeast-and-Carbon-Paper-Fuel-Cell/>

Att ladda mobilen med urin

<http://www.brl.ac.uk/researchthemes/bioenergysustainable/urine-tricity.aspx>

Bränsleceller i medicinska implantat

<http://newsoffice.mit.edu/2012/glucose-fuel-cell-0612>

Mikrobiologisk bränslecell i levande snigel

http://www.clarkson.edu/news/2012/news-release_2012-03-15-3.html

Smarttelefonen – ett mångsidigt mätverktyg

Mats Braskén och Ray Pörn

Introduktion

En modern smarttelefon innehåller ett antal sensorer. I de flesta telefoner finns det accelerometer, gyroskop, gps, ljudsensor (mikrofon) samt magnetometer (kompass). Dyrare telefoner kan även vara försedda med barometer, luxmätare, termometer samt en mätare för relativ fuktighet. Telefonen innehåller dessa sensorer för att få information om sin egen position, rörelse och omgivning. I detta arbete koncentrerar vi oss på smarttelefonens accelerationssensor.

Mjukvara

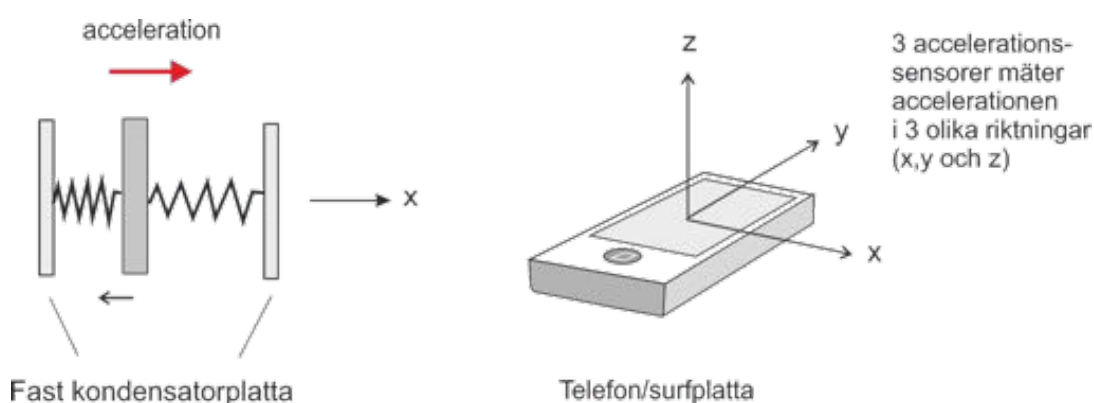
För att kunna läsa av sensorernas värden krävs lämplig mjukvara installerad på telefonen. I detta arbete används SparkVue för Iphone/Ipad (nedladdas gratis från App Store). Några andra möjligheter för Apples produkter är SensorLog och Sensor Stream. För Android-telefoner finns motsvarande applikationer, t.ex. AndroSensor, Sensor Kinetics och AcceLogger. För Windows-telefoner finns exempelvis SensorEmitter. De flesta telefoner kan banda in mätdata från en sensor och spara dem i csv-format (comma-separated-values). Datafilen kan sedan mejlas till valfri epost-adress, alternativt sparas till Dropbox. Därefter kan csv-filen importeras till lämpligt analysverktyg (t.ex. Excel). I figuren nedan visas en accelerationsgraf i SparkVue.



Accelerationssensorn

Accelerationssensorn mäter accelerationen i tre riktningar. De flesta accelerometrar är kapacitiva och mätningen utförs så att en massa är fastspänd med två fjädrar förankrade i var sin fast kondensatorplatta (se figur). När telefonen och sensorn accelererar trycks ena fjädern ihop medan den andra dras ut. Förändringen hos den rörliga massans läge syns som en förändring i kondensatorns kapacitans. Accelerationens värde ges antingen i enheten m/s^2 eller i enheter av g ($= 9,81 \text{ m/s}^2$). För en telefon som ligger stilla på ett vågrätt bord ger accelerationssensorn värdena

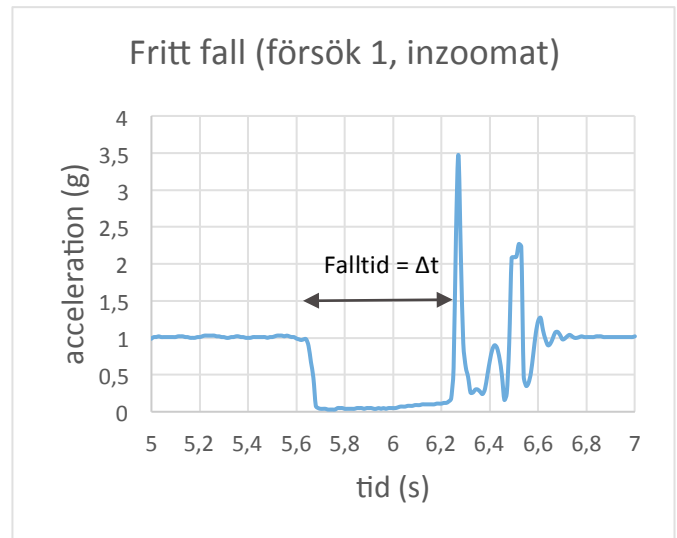
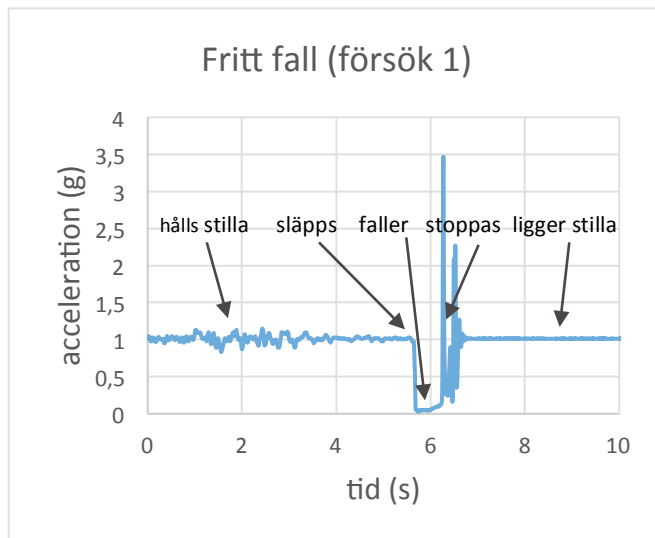
$$a_x = a_y = 0 \text{ m/s}^2, a_z = -9,81 \text{ m/s}^2.$$



Fallförsök

Vi utnyttjar accelerationssensorn i en Ipad för att bestämma fria fallets acceleration. I Sparkvue kan man ställa in lämplig samplingsfrekvens, d.v.s. antalet mätningar per sekund. Vi valde den högsta samplingsfrekvensen 100 Hz. Ipad:en släpps med botten nedåt från en bestämd höjd (i vårt fall 2,0 m) på ett (riktigt) mjukt underlag. Under det fria fallet bandas accelerationsdata in. Vi utförde två likadana försök och sparade mätdata i csv-format. Datafilerna skickades per epost och importerades till Excel. För en utförlig, steg-för-steg, beskrivning av denna procedur, se resurscentrets hemsida skolresurs.fi. I figuren nedan visas resultatet av ett försök. Graferna visar resultanten av accelerationen, d.v.s.

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}.$$



Notera att när Ipad:en hålls stilla är accelerationen = tyngdaccelerationen. Under det fria fallet upphävs tyngdaccelerationen och sensorn registrerar accelerationen = noll. För att bestämma falltiden (Δt) så exakt som möjligt bör man undersöka datafilen. I vårt försök påbörjades fallet vid tidpunkten $t_1 = 5,60$ s och avslutades vid $t_2 = 6,24$ s. Falltiden blev då $\Delta t = 6,24$ s $-$ $5,60$ s = $0,64$ s. Fallhöjden var $s = 2,0$ m. Eftersom accelerationen är konstant under fallet gäller $s = \frac{1}{2} a \cdot t^2$. Då denna ekvation löses med avseende på a fås

$$a = \frac{2s}{t^2}.$$

I vårt försök blir alltså accelerationen $a = \frac{2s}{(\Delta t)^2} = \frac{2 \cdot 2,0\text{m}}{(0,64\text{s})^2} = (9,8 \pm 0,3) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Osäkerheten i tidsbestämningen antas vara $0,01$ s och försumbar i fallhöjden. Osäkerheten i accelerationen beräknas som ett min-max-fel.

Att tänka på:

- Det är viktigt att ha tillräckligt hög samplingsfrekvens i mätningen, minst 100 Hz.
- Fallhöjden s bör bestämmas så exakt som möjligt.
- Tidpunkterna t_1 och t_2 bör avläsas direkt ur datafilen. Små fel i falltiden resulterar i stora kast i accelerationen (minst $0,3 \text{ m/s}^2$ för samplingsfrekvensen 100 Hz).

Avslutning

I denna artikel har vi visat hur smarttelefonens accelerationssensor fungerar och hur den kan användas för att utföra ett enkelt fallförsök. Accelerationssensorn har också andra användningsområden. Exempelvis kan man studera svängningar, vibrationer, pendelrörelse och rotationsrörelse. Vi återkommer i ett senare nyhetsbrev till några av dessa tillämpningar.

Webbtips

Nedan listar vi några nyttiga digitala tips. Har du egna tips om webbsidor eller appar som du vill dela med dig av, hör gärna av dig!

teamup.aalto.fi

Teamup är ett redskap för gruppindelning och med hjälp av programmet kan varje grupp också banda in korta sekvenser om vad de kommit fram till i gruppen. Man kan ställa kriterier för gruppindelningen så att det i varje grupp finns t.ex. både flickor och pojkar.

popplet.com

I Popplet kan man göra tankekartor med både text, ritningar och bilder. Ett bra redskap för grupparbeten där man vill studera samband mellan olika faktorer.

glogster.com

Med hjälp av Glogster kan man göra interaktiva digitala posters. Man kan lägga in bilder och text men även videoklipp i postern. För ett exempel i matematik kolla länken: <http://eshort13.edu.glogster.com/graphing-linear-equations/?=glogpedia-source>.

aurasma.com

Med Aurasma kan man producera digitalt material till egentligen vad som helst, bilder, objekt, sevärdheter mm (s.k. "Auras"). Man läser/ser innehållet med hjälp av en gratis app för mobiler. Med verktyget kan man tex uppleva 3D element i en pappersbroschyr genom att se på bilden via telefonen.

stickymoose.com

Med Stickymoose kan eleverna dela och rösta för olika idéer och verktyget kan användas för brainstorming, reflektion och evalueringar.

socrative.com

Socrative är en webbtjänst som gör det möjligt att snabbt och enkelt göra digitala uppgifter åt elever. Finns också som appar för iOS och Android.

mentimeter.com

För snabba frågor och brainstorming.

youtube.com/user/acapellascience

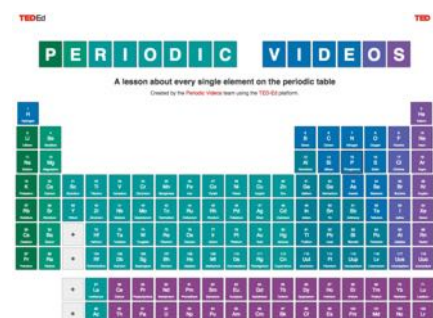
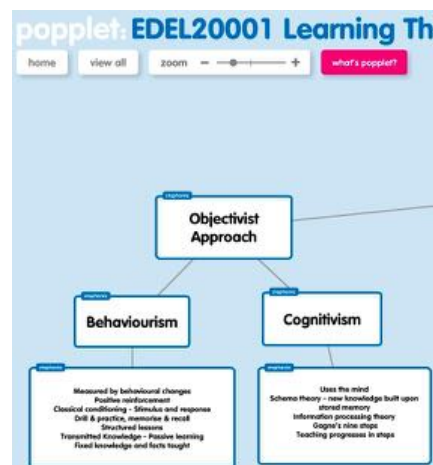
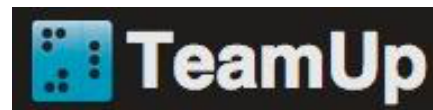
En oerhört begåvad musiker-fysiker som producerar versioner av kända låtar med vetenskaplig text. Mest känd för Bohemian Gravity om strängteori och Rolling in the Higgs om Higgspartikeln.

worldsciencefestival.com/2014/10/2014-nobel-prizes-instant-reactions-depth-analysis/

En analys av årets nobelpris på en djup men ändå lättförståelig nivå. Även modersidan worldsciencefestival.com är väl värd regelbundna besök för sina intressanta artiklar om aktuell forskning.

ed.ted.com/periodic-videos

Organisationen bakom TED-talks har gjort en filmserie om alla grundämnen i periodiska systemet. Bra inledning på 118 kemilektioner!



Om oss

Resurscenter för matematik, naturvetenskap och teknik i skolan är ett nationellt finlandssvenskt projekt för att stöda skolundervisningen i dessa ämnen. Projektet är självständigt men sker i nära samarbete med bl.a. Helsingfors universitet, Yrkeshögskolan Arcada, Yrkeshögskolan Novia, Åbo Akademi och det nationella LUMA nätverket.

Resurscentret är ett initiativ av Svenska tekniska vetenskapsakademien i Finland (STV). Som projektägare fungerar Åbo Akademi via Centret för livslångt lärande. Projektet finansieras från många olika håll, bland annat av Svenska kulturfonden, Utbildningsstyrelsen, Svenska folkskolans vänner, K.H. Renlunds stiftelse, Stiftelsen Brita Maria Renlunds minne, Magnus Ehrnrooths stiftelse, Stiftelsen för Åbo Akademi och STV.

Detta nyhetsbrev är en fristående fortsättning på de informationsbrev som tidigare producerats vid Kemididaktiskt resurscentrum. På Resurscentrets hemsida www.skolresurs.fi kan du också ladda ner detta nyhetsbrev. Där finns även mer information om centrets verksamhet och framtida evenemang. På hemsidan finns också en del länkar och annat undervisningsmaterial samlat. Vi tar gärna emot tips och idéer gällande länkar och annat material.

Vår vision

Vi vill...

...skapa intresse för matematik, naturvetenskap och teknik i skolan så att elevernas valmöjligheter i kommande utbildning breddas

...främja växelverkan mellan skolor, näringsliv och högre utbildning för att öka elevernas förståelse för naturvetenskapernas och teknologins betydelse för hållbar samhällsutveckling

...bidra till att stärka lärarnas ämneskunskaper och öka förutsättningarna för innovativ undervisning

Ledningens kontaktuppgifter

Projektkoordinator Cecilia Lundberg
CLL (Centret för livslångt lärande vid Åbo Akademi och Yrkeshögskolan Novia)
Fabriksgatan 2, 20500 Åbo
E-post: cecilia.lundberg@skolresurs.fi
Telefon: 02 215 4970

Verksamhetsledare Minna Boström
Telefon: 050-341 1338
E-post: minna.bostrom@skolresurs.fi

Resurspersoner

Tveka inte att ta kontakt om du har frågor eller om du har idéer!
E-post: fornamn.efternamn@skolresurs.fi

FYSIK

Jonas Waxlax, lektor i fysik,
Gymnasiet Lärkan, 044-3511250

Mats Braskén, lektor i fysik,
Yrkeshögskolan Novia, 050-3770868

Markus Norrby, lektor i fysik,
Vasa övningsskola, 040-5157574

Annika Venäläinen, doktorand i fysik,
Helsingfors universitet, 044-2870987

KEMI

Berit Kurtén-Finnäs, akademilektor,
Åbo Akademi, 050-5649309

Triin Gyllenberg, lektor i kemi,
Brändö gymnasium, 041-5471748

Mariann Holmberg, lektor i kemi,
Yrkeshögskolan Arcada, 040-5924186

Ann-Sofi Leppänen, forskare,
Åbo Akademi 044-5530995

KLASSLÄRARE

Ann-Catherine Henriksson, doktorand i pedagogik, Åbo Akademi, 040-5891750

Anna Karin Jern, klasslärare,
Österby skola, Raseborg, 040-3564650

Kerstin Sandén, klasslärare,
Vasa övningsskola, 050-3511534

