

LÄRANDE I LTH

GENOMBROTET – BLAD 15 – OKTOBER 2011

Genombrottet är LTH:s pedagogiska stöd- och utvecklingsenhet som bland annat ger högskolepedagogiska kurser och beforskar undervisning och lärande. Genombrottet bistår också lärare, programansvariga och LTH-ledningen med stöd för undervisningsplanering, undersökningar och ett ramverk för högskolepedagogisk meritering.

Ämnesdidaktik, läran om undervisningsmetodik i ett specifikt ämne eller ämnesområde, står i centrum för detta nummer av Lärande i LTH. Samtliga artiklar har sitt ursprung i en fysikdidaktikkurs arrangerad av Fysiska institutionen i samarbete med Genombrottet LTH. De tre projektrapporter som presenteras här behandlar variationsteori inom lärande, ögonrörelsemätningar för problemlösningsanalys samt hur forskningsmiljöer kan användas inom grundutbildningen. Variationsteorin används för att analysera laborationsmoment inom en kurs i kärnfysik där studenternas tentamensresultat inte motsvarar det lärande som indikeras av laborationsrapporterna. Ögonrörelsemätning är en etablerad metod inom neurovetenskap som används för studier av problemlösning inom bland annat matematik, mekanik och programmering. MAX-lab är ett nationellt laboratorium dit varje år cirka 600 forskare från hela världen kommer för att utföra experiment. Forskningsmiljön är svåröverskådlig och frågan är hur man på bästa sätt organiserar kontakten med studenter inom grundutbildningen. Relationen mellan forskning och utbildning är ett aktuellt debattämne som även utgör temat för årets universitetslärarstämma i Stockholm.



Ögonrörelsemätning kan användas för att få insyn i de strategier som studenter använder när de löser problem inom till exempel vektoranalys. Det öppnar för möjligheten att inte bara studera slutprodukten utan även följa problemlösningens process.

Innehåll

Sid 2: Högskolepedagogisk kurs i fysikdidaktik - Samspel mellan undervisning och lärande i fysik

Sid 2: Inre konversation, vad var det egentligen? - Vad studenter inte verkar ta med sig från en laboration i kärnfysik

Sid 3: How to exploit large research facilities in laborative exercises - More than just an interesting environment?

Sid 6: Med blick på vektoranalys - Ögonrörelsemätning vid problemlösning

Sid 7: LTH:s högskolepedagogiska kompetensutvecklingskurser hösten 2011

Sid 8: Kom ihåg

Sid 8: Kontaktinformation

Högskolepedagogisk kurs i fysikdidaktik

Samspel mellan undervisning och lärande i fysik

Thomas Olsson, Genombrottet, LTH

Ämnesdidaktik behandlar undervisning i ett specifikt ämne eller ämnesområde och inom fysikdidaktiken studerar man undervisning och studenters lärande i fysik. En förutsättning för att lyckas inom fysikdidaktiken är givetvis goda ämneskunskaper i fysik - men därutöver krävs teoretiska och praktiska kunskaper om samspelet mellan undervisning och lärande i fysik. Det är när ämneskunskaper kombineras med ett didaktiskt perspektiv som undervisningen kan utvecklas och förbättras.

Ett tiotal lärare inom olika fysikdiscipliner vid LTH och den naturvetenskapliga fakulteten deltog under 2010-2011 i en kurs i fysikdidaktik. Kursen, som omfattar 3 veckors behörighetsgivande högskolepedagogisk utbildning, arrangerades av Fysiska institutionen med Gunnar Ohlén som huvudansvarig och i samarbete med Genombrottet LTH. Kursen syftar till att ge en introduktion i vetenskapliga metoder för att bättre kunna analysera och tolka studenternas lärande och kunskapsbildning i fysik, i relation till olika undervisningsmoment. En viktig bakgrund är den erfarenhet som kursdeltagarna själva har uppnått genom undervisning på högskolenivå.

Ett antal fysikdidaktiker från olika svenska universitet deltog som inbjudna föreläsare och diskussionspartners. Huvudmomentet i kursen utgjordes av kursdeltagarnas självständiga fysikdidaktiska utvecklingsprojekt. Genom att deltagarna genomför ett projekt kring undervisningen i det egna ämnet ökar kunskapen om och förståelsen för hur undervisningen påverkar studenternas lärande och kunskapsbildning. Dessa intressanta och för fysikundervisningen relevanta projekt handlar till exempel om lärtrösklar, lärandemiljöer, olika aspekter på laborativ undervisning, föreläsningar, examination samt kursplaneringens relation till lärande.

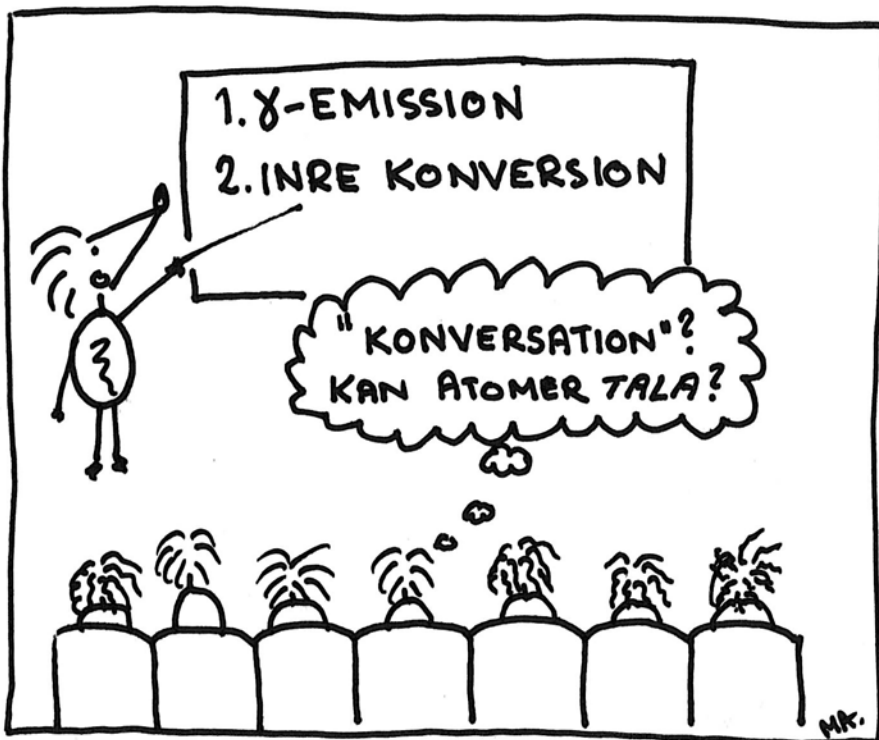
I detta nummer av Lärande i LTH presenteras tre av dessa projekt. Vi får här ta del av hur goda laborationsrapporter inte självklart reflekteras i goda tentamensresultat och hur ögonrörelsemätning vid problemlösning kan möjliggöra bättre förståelse för hur studenterna utnyttjar visuell information. Dessutom diskuteras de utmaningar man kan möta då en anläggning som MAX-lab ska användas i grundutbildningen.

Inre konversation, vad var det egentligen?

Vad studenter inte verkar ta med sig från en laboration i kärnfysik

Charlotta Nilsson, Kärnfysik, LTH

En kombination av utmärkta laborationsrapporter och svar på laborationsrelaterade tentamensfrågor som inte håller motsvarande kvalitet är bakgrunden till en undersökning som gjorts inom ramen för den högskolepedagogiska kursen "Didaktik för naturvetenskap och teknik". Kursen som studerats är "Atom- och kärnfysik med tillämpningar", en obligatorisk kurs för tekniska fysiker som läser tredje året. F3:orna genomför kärnfysiklaborationerna på ett bra sätt och skriver utmärkta laborationsrapporter. Tentamensfrågor som rör material som behandlats på laborationerna brukar inte falla lika väl ut - studenterna verkar inte ta med sig det väsentliga från laborationerna, trots att de kan redogöra för det i laborationsrapporten. En återkommande tentamensfråga som inte brukar fungera särskilt



framgångsrikt lyder: "Beskriv begreppet inre konversion". Inre konversion är ett alternativ till gammaemission när det handlar om att deexcitera en exciterad atomkärna. I litteraturen [1] beskrivs det enligt: "Den andra formen av energifrigörelse sker så att överskottenergin sker direkt till en atomär elektron, s.k. inre konversion". Själva namnet på begreppet vållar också visst besvär – mer än en gång har teknologer laborerat på "inre konversation" istället...

En av kursens tre kärnfysiklaborationer, "Gammasppektroskopi", har undersökts med hjälp av variationsteori. Denna laboration valdes eftersom den sedan gammalt är artikel-författarens favorit. Laborationsinstruktionerna kan man hitta i sin helhet på kurswebsidan [2]. Variationsteorin (se till exempel [3]) kan populärt beskrivas som "man måste ha tråkigt ibland för att uppskatta allt det roliga". Inlärningsprocessen handlar alltså om urskiljning – man kan inte urskilja en bestämd egenskap, A, utan att man samtidigt har blivit varse en disjunkt egenskap, inte A, och kunskap byggs upp genom att någonting (till exempel ett begrepp) som från början är vagt blir mer och mer konkret och begripligt ju fler särdrag och specifika egenskaper begreppet begåvas med. Frågan har varit: Kan vi med enkla medel göra vissa förändringar i kärnfysiklaborationerna för F3-studenterna för att de i högre utsträckning ska lära sig det vi förväntar oss att de ska lära sig?

Under laborationen ska laboranterna få förståelse för olika centrala begrepp inom kärnfysiken, som framförallt rör joniserande strålning och sönderfall, genom att mäta på den strålning som väl valda radioaktiva preparat sänder ut. Här följer en kort beskrivning av ett laborationsmoment som analyserats utifrån variationsteorin, med ett förslag på hur momentet skulle kunna bli mer illustrativt: I hur stor utsträckning ska laborationen syfta till att man genom

mätningar kan plocka fram olika värden (i detta exempel inre konversions-koefficienten för kärnan barium-137) och i hur stor utsträckning ska fokus ligga på att man mer djupgående diskuterar de värden som plockats fram? Idag "kontrollerar" vi att det värde som räknats fram stämmer med tabellvärdet. Om studenterna får lite perspektiv på om tabellvärdet för barium-137 är stort eller litet i förhållande till några andra representativa kärnor borde detta medföra att man får bättre förståelse för begreppet och processen. Detta bör vi kunna åstadkomma genom att införa lite extra diskussion, där vi till exempel jämför de olika kärnorna utifrån atomnummer. En sådan mer djuplodande diskussion är nu möjlig, eftersom kurslitteraturen i kärnfysik bytts ut och numera innehåller det nödvändiga bakomliggande teoretiska resonemanget.

Efter att ha gjort en analys av laborationsmomenten i dagens laboration "Gammasppektroskopi" utifrån variations-teorin, och även en genomgång av andra lärosätens laborationshandledningar för motsvarande laboration, är svaret på undersökningen att laborationen i dagsläget till vissa delar väl följer variationsteorins idéer om inläring. I andra delar däremot finns det utrymme för förändringar, i synnerhet förtydliganden av begreppet "A" genom att tydligt visa på alternativet "inte A", vilket förhoppningsvis kan leda till ökad förståelse och färre korttidskunskaper.

Referenser

- [1] S. Johansson, P. Kristiansson, K. Malmqvist, S. Tapper, Introduktion till Kärnfysiken, KFS AB, Lund (2000).
- [2] KF-II: Gammasppektroskopi, URL: http://www.atomic.physics.lu.se/fileadmin/atomfysik/Education/Mandatory_courses/FAFF10_Atomfysik_och_kaernfysik_med_tillaempningar/Labb_-_KF-II_Gammasppektroskopi_2010.pdf
- [3] F. Marton, M.F. Pang, On Some Necessary Conditions Of Learning, Journal of Learning Sciences 15 (2006) 193-220.

How to exploit large research facilities in laborative exercises

More than just an interesting environment?

Sverker Werin, MAX-lab, Lund University

Large laboratory installations are regarded as important nodes, not only to research, but also in building environments and providing opportunities for students. On the other hand it is often difficult to make good use of the laboratory installations for this purpose. There are severe restrictions on access, teaching is normally not performed directly at the facilities and the researchers do not have direct connection to faculty teaching. What is a severe practical limitation is that the environment is seldom refined in such a way that an easy understanding of the scientific problems can be seen. The technical and logistical problems in utilizing the facilities dominate.

The Swedish national laboratory MAX-lab is operating three accelerators for a dozen experimental stations utilizing synchrotron radiation. A large number of PhD Students perform their research at the facility and more than 30 the-

ses are presented each year based on material elaborated at the laboratory. The laboratory is also currently in a strong development phase with the MAX IV project. The interest of engaging undergraduate students in the topics relevant for accelerator installations is increasing both at the Faculty of Science and the Faculty of Engineering, LTH, at Lund University. In this relation some questions are relevant: How can we make the best use of these facilities in teaching? Is it possible to design laboratory work at MAX-lab so that it becomes more than just a visit to an interesting environment? What is the perception of the students in this environment?

Some answers can be found in two examples from undergraduate and graduate teaching respectively. Since 1996 experimental work in accelerator physics, combined with a preparatory simulation duty, has been performed on the

MAX-lab accelerators within an undergraduate course in Accelerator Technology (MAXM03). In the preparatory simulation the students build and run a model of the accelerator in a simulation code. During the experimental work the accelerator is run in the same way and the results are compared. Course evaluations from the undergraduate course show clearly that the simulation duty is much appreciated and the learning outcome is good. The evaluations of the experimental work is on the positive side, but looking more in detail there are also comments like:

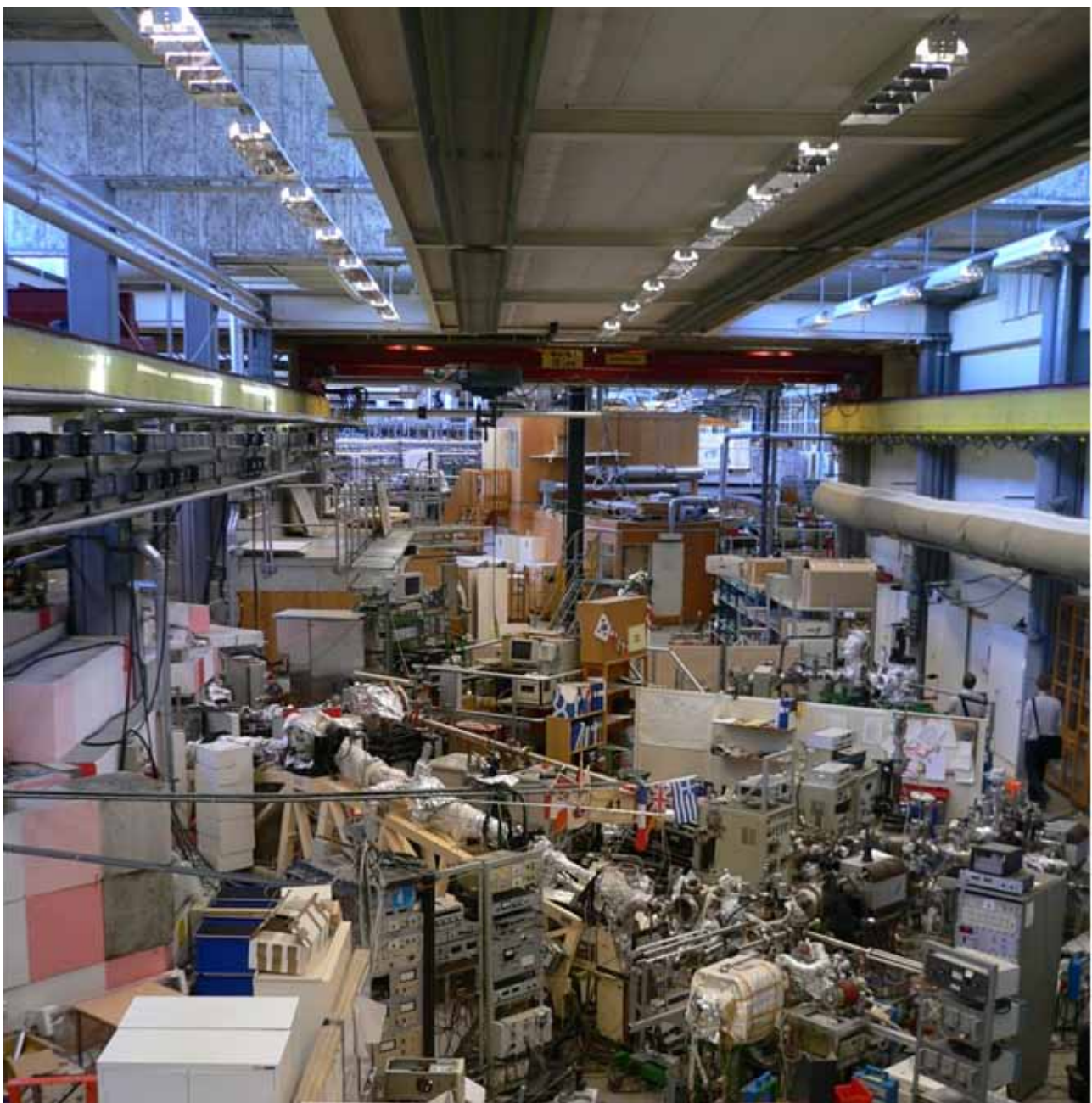
“MAX injection a little difficult to understand.”

“Accelerator lab boring.”

“More demonstration than experimental work.”

In comparison, MAX-lab runs a summer school every 2-3

years with focus on training graduate students in the technologies available for users of the laboratory. The summer school ends with one complete day devoted to experimental work using the same equipment as provided to ordinary users. The evaluations from the graduate students at the summer school are a little bit different from those of the undergraduate students. Here the very positive words dominate and there are few comments of being puzzled or not feeling being part of the work. The graduate students at the summer school, which have a larger experience combined with 1.5 week of dedicated introduction, were less puzzled and not so much disturbed by the complexity of the laboratory environment itself. The undergraduate students had bigger problems in taking advantage of the laboratory. The evaluations very well coincide with what the teachers at the courses are experiencing. The experimental work at



The hall with experimental stations at MAX-lab. An environment not easily surveyed by visiting students. (Photo: MAX-lab)

the accelerators often tends to draw towards demonstrations instead of laborations. The system is experienced as complex where it is difficult to see what is relevant. Some students are very well prepared and can look beyond these problems while others have a hard time in the laboratory environment and consequently see it as “boring”. One way of improving the situation for the undergraduate students has been to introduce additional preparatory seminars before the laboration. The teacher experience is that this is an improvement, but not a full solution.

Discussion and analysis of laborative science work in the literature focuses in most cases to the school classroom. When this view is expanded to undergraduate teaching the topics often focus on “basic science” (typically mechanics) and how the students build knowledge and understanding by exploring. More complicated laboratory environments are sometimes touched upon [1-4] when it comes to undergraduate studies, but very little analysis is available. An exception is a report [5] from an undergraduate laboratory experience at the Synchrotron Radiation Center (SRC) at the University of Wisconsin-Madison (a similar environment to MAX-lab) where the authors report on feedback from the activities:

“However, there were mixed reactions to the statement: ‘Experiments at the SRC lead to a greater knowledge of physics than those performed in the classroom.’ “.

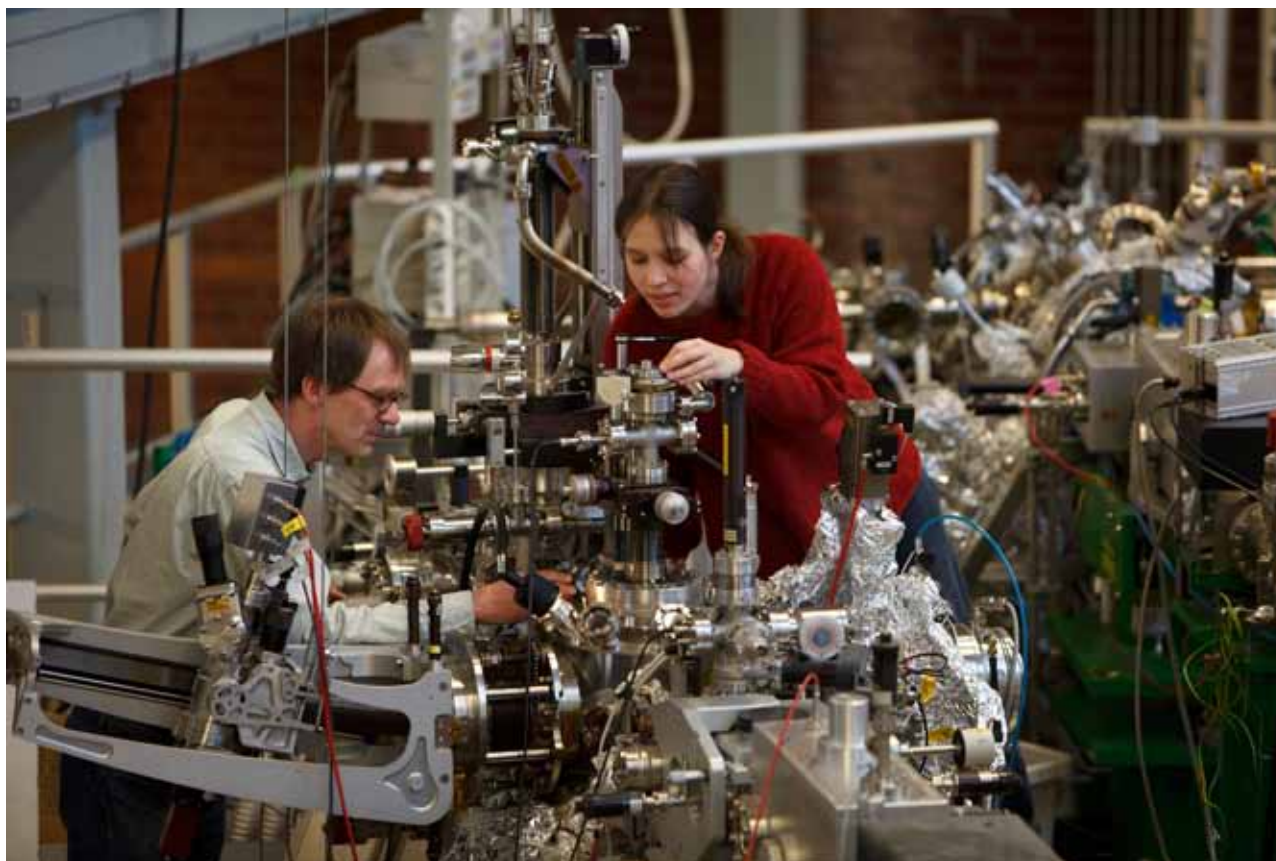
“Due to the unique nature of performing an experiment at a national laboratory, it was expected that the

students would find the SRC a thrilling experience. Although the students appreciated the experience and found it interesting, they reported the impression that researchers at the SRC spent most of their time working in a basement.”

This agrees with the MAX-lab experience and points clearly on the fact that building knowledge of scientific phenomena might not be most efficient at this kind of facility and that the idea of showing a thrilling environment is perceived differently by the students. Care has to be given to what we want students to gain knowledge about and what impressions we want to give.

The task of running experimental work in large facilities like MAX-lab is not a trivial task. It is easy to mix the ideas of presenting “first class science” in a real environment and good possibilities for learning. It is evident that a clear planning of the objectives of the work has to be done. In such a plan one must make it clear what the goal with the activity is. If the main goal is the student learning of a specific phenomenon it might be worth to consider performing the laboratory work in another environment. On the other end, if the main goal is to introduce science and the large scale facility, it might be worth considering removing the idea of student learning of a specific concept and instead focus on the facility - thus moving from experimental laboration to demonstration.

To achieve a good learning situation it is very important to prepare the students. This is not a unique statement for



The author and Annette Pietzsch working at one of the complex experimental stations used during the summer school at MAX-lab. (Photo: Gunnar Menander)

large laboratories, but the requirement is even more pronounced. The connection between preparation and activity is a key to enhance building of knowledge. The fascination of the laboratory by the teachers and researcher is not absolutely shared by the students. Some of them will love coming in to the laboratory to get the “right feel” for scientific work, some will just be puzzled or even annoyed.

Contact information: sverker.werin@maxlab.lu.se

References

[1] S. Benckert and S. Pettersson, Learning physics in small-group discussion - Th-

ree examples, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology education, 2008 4(2), 121-134

[2] J. Bernhard, Insightful learning in the laboratory: Some experiences from ten years of designing and using conceptual labs, European Journal of Engineering Education, 1469-5898, Volume 35, Issue 3, First published 2010, Pages 271 – 287

[3] C. H. Crouch et al, Classroom demonstrations: Learning tools or entertainment?, Am J. Phys 72 (6) 2004

[4] A. Hofstein et al, The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First century, Science Education, vol 88, issue 1 (2004) 28-54

[5] Undergraduate student laboratory experience at the Synchrotron Radiation Center, Steven C. Sahyun et al, Am. J. Phys. 74 11, November 2006

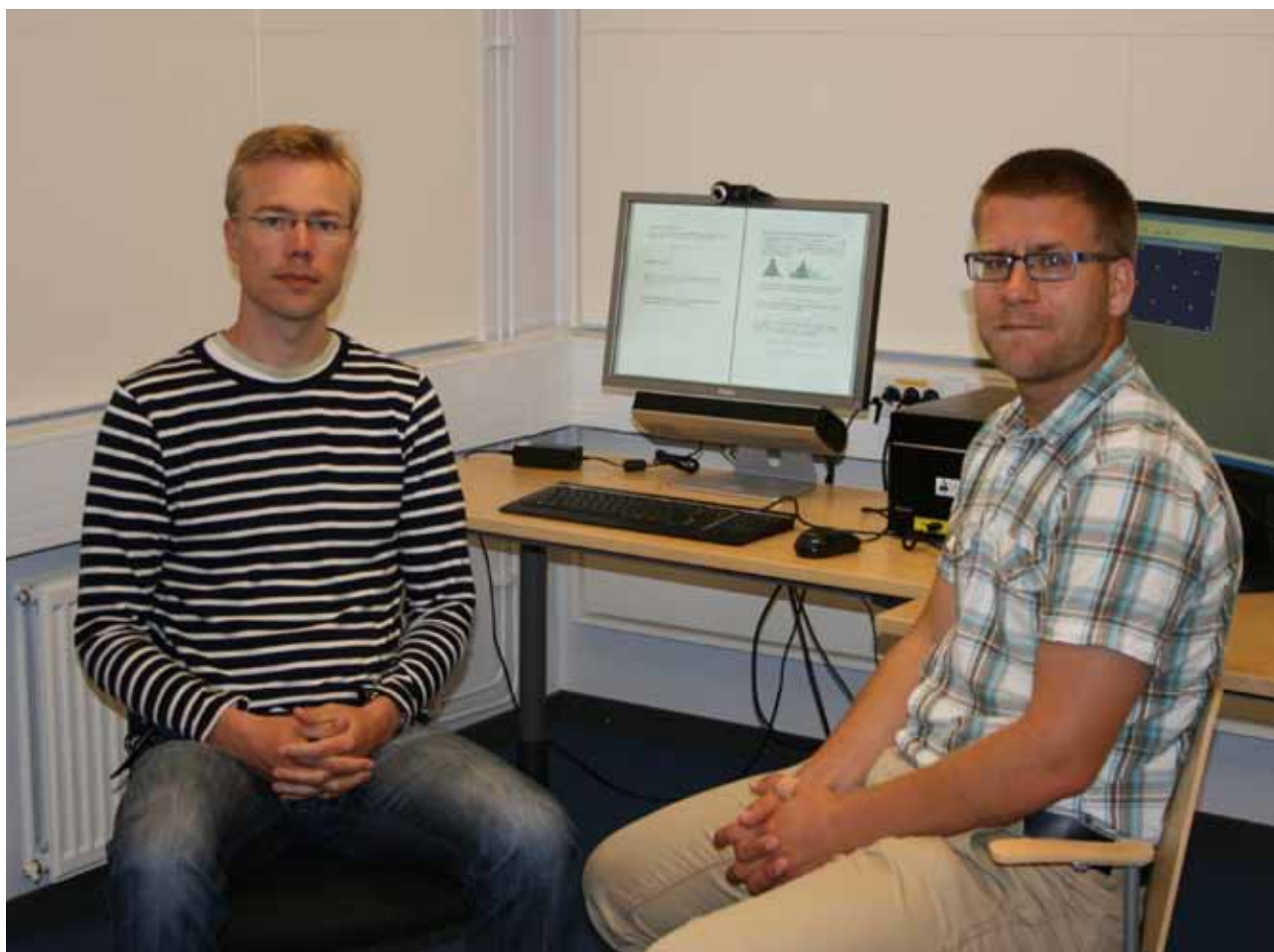
Med blick på vektoranalys

Ögonrörelsemätning vid problemlösning

Magnus Ögren, DTU Mathematics, Technical University of Denmark och Marcus Nyström, Humanistlaboratoriet, Lunds universitet

Högskolestudenters lärande inom matematiska ämnen mäts idag huvudsakligen genom en skriftlig tentamen där uträkningar och svar på ett antal problem utvärderas och betygsätts. Även om lösningarna ofta innehåller en överblick av hur problemet identifierats, representerats och lösts, saknas

en mer detaljerad inblick i hur studenterna tänkte medan de löste problemet. Hur får man insyn i de strategier som studenter använder när de löser problem inom till exempel vektoranalys? Denna högst interdisciplinära fråga kom upp under en gruppdiskussion inom ramen för LTH:s docent-



Marcus Nyström och Magnus Ögren framför den experimentupställning som används vid ögonrörelsemätning.

kurs. Vi har sedan dess genomfört en experimentell pilotstudie med ögonrörelsemätningar ("eye-tracking") som ett projekt inom en didaktikkurs utvecklad och genomförd vid Fysiska institutionen i Lund i samarbete med Genombrottet vid LTH. Efter beviljande av forskningsmedel har detta nu utvecklats till planläggning av ett större projekt som finansieras av SLFF, Sveriges läromedelsförfattares förbund.

Med ögonrörelsemätning kan man studera hur en students visuella uppmärksamhet (var man tittar) fördelar sig mellan texter, matematiska formler och figurer när studenten löser ett problem. Genom att filma studenternas ögonrörelser med en höghastighetskamera kan man med hög noggrannhet ta reda på var de tittar, millisekund för millisekund, och därmed har man möjlighet att följa problemlösningens process, inte bara slutprodukten. Ögonrörelserna avslöjar vilka delar av problemet som studenten tittar mest på, vilka delar som ignoreras, hur ofta information från olika delar av problemet integreras, samt hur detta förändras över tiden. Det finns en stark koppling mellan det man tittar på och den information som hjärnan bearbetar. Förändringar i pupillstorlek, som mäts tillsammans med ögonrörelserna, används ofta som en indikation på hur intensiv denna bearbetning är, vilket ger ytterligare information om lösningsprocessen.

Vektoranalys är ett mycket visuellt ämne där matematiska formler ofta har en konkret grafisk tolkning och detta gör det intressant att studera problemlösning inom vektoranalys med hjälp av ögonrörelsemätningar. I pilotstudien undersöktes hur studenter använder extra information som exemplifierar och konkretiserar ett abstrakt problem. Detta genom att vi presenterade ett grafiskt illustrerat exempel för studenterna, som var relaterat till problemet de skulle lösa. Baserat på de kvalitativa observationer vi gjorde un-

der pilotstudien planeras nu för ett större experiment där vi kommer att spela in ögonrörelser och intervjua studenter på LTH som löser problem i vektoranalys under olika betingelser. Vi planerar att ge olika grupper samma uppgifter att lösa, men presenterade på olika sätt i form av problemtexter och figurer.

Resultaten från denna studie kan sedan användas för att i större detalj förstå hur inläring och problemlösning går till inom den svenska högskolan och därmed till att förbättra framtidens undervisning och undervisningsmaterial. En annan fördel med metoden är rent pedagogisk då man, efter att studenten är klar, kan visa dem deras egna ögonrörelser och använda dessa som stöd för att tillsammans gå igenom och diskutera lösningen till problemet. Detta möjliggör ett effektivt sätt för studenterna att reflektera över sina tankeprocesser.

Ögonrörelsemätning som metod är naturligtvis inte begränsad till studier inom vektoranalys. Förutom ämnen som psykologi, neurovetenskap, och lingvistik, där ögonrörelsemätning är en etablerad metod, används det för att ställa kliniska diagnoser samt inom människa-dator-interaktion. Tidiga exempel på studier inom undervisning är problemlösning inom geometri, dynamiska problem inom mekanik samt undersökningar av hur man läser och debuggar programkod. Tekniken för ögonrörelsemätningar går starkt framåt och finns idag inbyggd i specialutrustade bärbara datorer. Kontakta gärna artikelförfattarna om ni vill veta mer om metodiken och tekniken eller för att diskutera nya möjliga tillämpningar.

Kontaktuppgifter:

magnus@ogren.se och Marcus.Nystrom@humlab.lu.se

LTH:s Högskolepedagogiska kompetensutvecklingskurser hösten 2011

Nedan ges en kortfattad information om var och en av höstens olika kurser. Förutom de allmänna högskolepedagogiska översiktskurserna erbjuds även mer praktisknära kurser samt individuella fördjupningskurser med förhoppningen att kunna möta intresseområdena bland LTH:s lärare. För utförligare information (kursleder, ansökningsdatum, med mera) hänvisas till Genombrottets hemsida <http://www.lth.se/genombrottet>, där det också finns information om kurser av andra kursgivare öppna för LTH-lärare.

Workshop - Den pedagogiska portföljen (1v)

Att presentera och bedöma pedagogiska meriter med hjälp av en pedagogisk portfölj är en etablerad och genom forskning väl utvärderad metod. I den pedagogiska portföljen belyser och beskriver läraren sin kompetens framför allt genom en kritiskt reflekterande analys av exempel hämtade från den egna praktiken. Att skriva en pedagogisk portfölj bör vara en

fortlöpande och integrerad del av arbetet som universitetslärare. På så sätt kommer portföljen att bli ett levande dokument som i hög grad bidrar till den professionella pedagogiska utvecklingen. Kursen riktar sig till lärare som vill öka sin förmåga att skriva en väl genomtänkt och reflekterande pedagogisk portfölj. Kursen stödjer erfarenhetsutbyte mellan deltagarna i form av diskussioner och reflektioner och baseras på material från relevant forskning. Förkunskapskravet är att man har genomgått någon högskolepedagogisk översiktskurs eller motsvarande (till exempel LTH:s Högskolepedagogiska introduktions- eller inspirationskurs).

Högskolepedagogisk introduktionskurs (2v)

Kursen riktar sig främst till doktorander och nyanställda lärare och syftar till att ge deltagarna en pedagogisk grund att bygga vidare på i deras arbete som lärare vid LTH. Kursen ger en introduktion till högskolepedagogik och aktuell

forskning inom området. Många kursmoment bygger på deltagarnas egna erfarenheter, som knyts till pedagogisk teori. Studenters lärande och situation, examinationens betydelse och mekanismer, olika undervisningsmetoder, kommunikation och lärarens roll är exempel på områden som behandlas under veckan. Kursen syftar till att introducera deltagarna i ett tänkande kring universitetspedagogiska frågor och därmed öka deras förmåga att fatta beslut i undervisningen som gagnar alla studenters lärande. Sista ansökningsdag är 13 november 2011 och kursen startar 12 december 2011.

Digital resources in teaching (2 alternatively 3 weeks)

The course inspires and supports teachers in engineering in their use of digital media in various forms of teaching. The aim of the initial workshop is to highlight some of the underlying educational principles in using technology in learning and teaching in order to support students in higher educa-

tion in both campus-based and off-campus based contexts. It is not to teach the use of particular technologies per se but to present some guiding principles of how technology might be used in practice. The project aim is to let the participants develop their own teaching in relation to the theme of this course. The course starts with a three day workshop 21-23 November 2011 (where the middle day is left for individual reading). Then there is a supervised individual project work based on the use of digital resources in the participants own teaching. The course ends with a final result sharing workshop day in mid-spring 2012. Participation on the workshop days is compulsory. The course corresponds to 2 or 3 weeks of compulsory higher education teacher training depending on the scope and level of the project work. Course leader is Senior Lecturer Linda Price, Open University (UK). She has many years of experience of supporting teachers at the Open University, which is a world leading distance education institution. She has a specific interest in how technology in many forms can be used for the support of quality in student learning. Last day to register November 6, 2011.

Kom ihåg

3:e Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörutbildningar, Norrköping Konferensens främsta mål är att identifiera och diskutera aktuella och gemensamma frågor för att utveckla ingenjörutbildningarna på högskolor och universitet. Konferensdatum: 30 november - 1 december 2011. <http://www.lith.liu.se/utvecklingskonferens2011>

Att leda högre utbildning, Stockholm Konferensen syftar till att skapa en arena där strategier för ledarskap inom högre utbildning kan synliggöras och diskuteras. Ledarskapet har betydelse för utbildningens kvalitet. Du och dina medarbetare inbjuds därför att bidra till och utgöra en viktig del av den samlade erfarenheten och kunskapen om ledarskap inom högre utbildning, med syfte att ytter-

ligare utveckla utbildningens kvalitet. Konferensdatum: 14 - 15 november 2011. <http://www.suhf.se/web/attledahogre-utbildning.aspx>

Universitetslärarstämman 2011, Stockholm Syftet med SULF:s universitetslärarstämmor är att skapa ett forum där universitetslärare ges möjlighet att diskutera viktiga professionsfrågor. Årets universitetslärarstämman handlar om relationen mellan forskning och utbildning. Följande tre teman behandlas: Forskningsanknytning – hur gör vi i praktiken? Karriärvägar - meritering både för undervisning och forskning. Utbildningskvalitet - är forskande lärare en förutsättning? 16 november 2011. <http://www.sulf.se/templates/Page.aspx?id=13490>

Kontakt

Anders.Ahlberg@genombrottet.lth.se, 27155
Mattias.Alveteg@chemeng.lth.se, 23627
Roy.Andersson@cs.lth.se, 24907
Annika.Diehl@ced.lu.se, 27191
Maria.Johansson@arkitektur.lth.se, 27169
Charlotta.Johnsson@control.lth.se, 28789
Kristina.Nilsson@mek.lth.se, 23455
Annika.Olsson@plog.lth.se, 29734

Thomas.Olsson@genombrottet.lth.se, 27690
Torgny.Roxa@genombrottet.lth.se, 29448
Lisbeth.Tempte@kansli.lth.se, 23122 (kursanmälan)

Hemsida: www.lth.se/genombrottet

Redaktion: Kristina Nilsson
epost: Kristina.Nilsson@mek.lth.se
telefon: 046-222 15 02



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola
Genombrottet

LÄRANDE I LTH - BLAD 15