



<http://www.diva-portal.org>

Postprint

This is the accepted version of a paper presented at *Universitetspedagogisk utvecklingskonferens 14 oktober 2015*.

Citation for the original published paper:

Bengtson, C., Lundberg, M. (2016)

Studentmedverkan i utvecklingen av kursen "Fysik för kemister".

In: Katarina Andreasen och Maria Magnusson (ed.), *För pedagogisk utveckling tillsammans: Lärare och studenter som medskapare av utbildningen* (pp. 20-26). Uppsala: Uppsala universitet
Avdelningen för kvalitetsutveckling - Rapportserie

N.B. When citing this work, cite the original published paper.

Permanent link to this version:

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-306433>

Studentmedverkan i utvecklingen av kursen ”Fysik för kemister”

Charlotta Bengtson & Marcus Lundberg
Institutionen för Kemi – Ångström, Uppsala universitet

Sammanfattning

Vi utforskar olika nivåer av studentmedverkan i utvecklingen av kursen ’Fysik för kemister’ på kandidatprogrammet i kemi vid Uppsala universitet. Målet med kursen är att ge alla studenter, även de med en självupplevt svag fysikbakgrund, en god grund för framtida studier i kemi. För att nå dit vill vi bjuda in en bred grupp av studenter att bli medskapare av en bättre kurs. Projektets första steg var att intervjua sex studenter i olika steg av utbildningen, fyra kvinnor och två män. Två av studenterna har redan läst hela kandidatutbildningen och har ett unikt perspektiv över vilken nytta de har haft av kursen i sin utbildning, samt vilka kunskaper de egentligen hade behövt. Resultaten från intervjuerna har använts för att skriva en ny kursplan samt att utveckla nya former av studentaktiv undervisning. Nästa steg, som fortfarande pågår, är att öka deltagandenivån genom att arbeta i en kursutvecklingsgrupp, bestående av sex studenter från olika årskurser samt två lärare.

Inledning

Kursen ’Fysik för kemister’ (5 hp) läses första året på kandidatprogrammet i kemi och skall ge en grund för kommande kurser i kemi. De senaste åren har deltagarantalet minskat och vårterminen (vt) 2014 läste bara sju av ca 25 kandidatstudenter kursen. När kursen har så få deltagare utgör den inte längre en bra grund för resten av programmet. Målet är därför att skapa en så pass attraktiv kurs att alla studenter återigen läser kursen, samtidigt som den skapar bra förutsättningar för framtida studier i kemi.

Studenterna har själva framhållit att en viktig orsak till det minskade studentantalet var att äldre studenter förmedlar att kursen är svår och till liten nytta. En central uppgift är därför att förändra studenternas uppfattning. För att nå det målet vill vi tydligt signalera viljan till förändring genom att bjuda in studenterna att skapa en ny och bättre kurs. Studenterna skall känna ett ömsesidigt ansvar och aktivt diskutera, och utvärdera olika idéer om kursens utveckling (Bovill et al 2011, Healey et al 2014).

När studenterna skall vara delaktiga är det viktigt att ta hänsyn till en rad faktorer: graden och omfånget av inflytande, maktrelationer, belöning och erkännande, uthållighet, samt studenternas identitet (Mihans et al 2008, Healey et al 2014). Det finns många olika grader av delaktighet och studenterna kan påverka sin utbildning genom att:

- göra sina åsikter hörda
- själva genomföra förändringar
- ta ledarskapsrollen och driva förändringar

Studenternas uppgifter kan variera alltifrån att vara pedagogiska konsulter för kursen, till att själva ta fram material och att utforma kursinnehållet (Cook-Sather 2011).

För att få studenterna engagerade är det viktigt att fundera över maktrelationerna mellan lärare och student och tydligt visa att dessa relationer kan förändras. På Elon University rekryterades åtta studenter till en kursutvecklingsgrupp tillsammans med universitetslärare och pedagoger. En viktig vattendelare för gruppens arbete var arbetet att få fram ny kurslitteratur där studenternas röster vägde lika tungt som lärarnas. När studenterna insåg att de hade verklig makt att påverka ökade också deras engagemang (Bovill 2014).

Om inte alla studenter är med i arbetet är det viktigt att ha klara urvalsregler och att fundera på effekten hos de som inte väljs ut (Bovill 2014). I många fall är de aktiva studenterna redan väl integrerade i universitetslivet medan kursutvecklingen snarare borde rikta in sig mot studenter som inte känner sig hemma i universitetsmiljön. Det är därför viktigt att försöka nå alla och berätta vilka fördelar som finns med att vara inblandad (Felten et al 2013). Projektets dragningskraft hänger också samman med möjligheten att få erkännande eller belöning, i form av akademiska meriter eller pengar.

En helt annan form av studentmedverkan är när studenterna är aktiva i samband med själva undervisningstillfället (Michael 2006). Utvärdering av studenter i naturvetenskap visar att aktivt lärande generellt förbättrar resultat och förståelse (Hake 1998, Freeman et al 2014). Aktivt lärande kommer ur en konstruktivistisk pedagogisk tradition och grundidén är således att kunskap och lärande är något som måste skapas för varje individ på ett för denne unika sätt. Detta till skillnad från den traditionella undervisningsformen för högre utbildning; föreläsning, där studenterna är passiva och förväntas lära genom kunskapsöverföring från den som föreläser. Viktigt att poängtera är att aktivt lärande syftar på den undervisning som görs i klassrummet; egna studier i form av läsning, problemlösning och rapportskrivande är inte inräknade (Prince 2004).

Beroende på ämne och undervisningsform finns en rad olika metoder, men de har alla en gemensam utgångspunkt; att gå från lärarcentrerad till studentcentrerad undervisning. Med detta menas att både studenterna och lärarnas roll är annorlunda; studenterna görs aktiva och ansvariga för sin egen undervisning, medan lärarens roll blir att fungera som en mentor eller "coach" som leder studenterna och ser till att de inte fastnar eller kommer på villovägar i sitt kunskapssökande. Aktivt lärande leder i större utsträckning än traditionell undervisning till att studenterna uppfyller lärandemål inom de högre taxonomierna, såsom analys, syntes och utvärdering (Bonwell & James 1991). Detta torde göra aktivt lärande till ett viktigt inslag i all form av undervisning, oavsett ämne eller nivå.

Just i fysik är det viktigt att studenterna får bättre konceptuell förståelse än vad de får med traditionell undervisning; studenterna bör tränas i att använda den teori de lärt sig i verkliga situationer utan att behöva "räkna fram" ett svar. Detta kan också vara ett sätt att göra fysik som ämne mer attraktivt då det skapar en helt annan mening åt alla de formler som studenterna lär sig i de grundläggande fysikkurserna.

Studentmedverkan i utveckling av kursen

Första steget i arbetet var att intervjua studenter i olika årskurser. Vi har genomfört intervjuer med totalt sex studenter, fyra kvinnor och två män. Två av studenterna har redan läst hela kandidatutbildningen i kemi. De har ett unikt perspektiv över vilken nytta de har haft av kursen i sin utbildning, samt vilka kunskaper de egentligen hade behövt. Fyra av studenterna läser på kandidatprogrammet, en från tredje årskursen, två från andra årskursen och en från första årskursen. Den sistnämnde läste kursen under vt 2015. Kandidatstudenterna är alla engagerade i studentorganisationen IUPAK som representerar kemister i Uppsala Teknolog och Naturvetarkår.

Intervjuerna var 1-2 timmar och dokumenterades genom minnesanteckningar som skickades till studenterna för godkännande. Resultat från två års kursvärderingar (2013-2014) användes som underlag. Frågorna var formulerade på förhand men det fanns utrymme för fria diskussioner. Exempel på frågor:

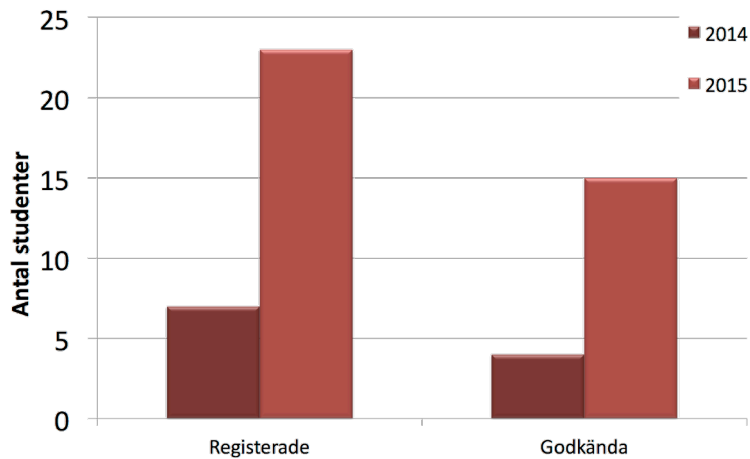
- Vad är de viktigaste experimentella metoderna i din utbildning och vilka fysikkunskaper kräver de?
- Vilka av kursmålen är överflödiga eller täcks redan av andra kurser?
- Vilka undervisningsmetoder skulle passa i kursen?

Alla intervjuer genomfördes under hösten 2014, utom den med studenten från första årskursen som genomfördes april 2015.

I studentintervjuerna rörde de flesta diskussioner kursens innehåll. De bekräftade bilden från kursvärderingarna att kursen var för bred och att ”det är bättre att satsa på begreppsförståelse än att snabbt bocka av många olika områden i fysiken.” Till skillnad från kursutvärderingarna fick vi en mängd konstruktiva förslag på områden som borde beröras mer i detalj och sådana som kan tas bort. Resultaten från intervjuerna har använts för att skriva en ny kursplan där ett av fyra lärandemål tagits bort för att göra kursen mindre spretig. Den nya kursplanen gäller från vt 2016.

En annan student tog upp problemet att ”det kan vara stora skillnader i förkunskaper, t ex mellan de som läst Fysik B [i gymnasiet] och de som inte gjort det”. Lösningen kan vara att ge extra seminarier i början av kursen där skillnaderna i förståelse mellan olika grupper av studenter jämnas ut. Kurslitteraturen togs också upp som ett problem. Flera av de intervjuade anser att boken är ”bra” men att den ”kräver för mycket tid”. Mängden schemalagd undervisning gör också att det inte finns tid att ta till sig boken, vilket gör att många struntar i att läsa överhuvudtaget. En förnyelse av kurslitteraturen är en av fråga som kan tas upp i en kursutvecklingsgrupp efter förebild från Elon University (Bovill 2014).

Ett tidigt tecken på att projektet har haft positiva effekter är ett ökande antal studenter som anmälde sig och klarade av kursen. Antalet registrerade ökade från sju till 23 studenter från 2014 till 2015, se Figur 1. Antalet studenter som klarade kursen vid första tentamenstillfället ökade från fyra till 15. Ingen konsekvent utvärdering har gjorts av orsaken till ökningen, men studenterna har varit medvetna om de försök som görs för att förbättra kursen, vilket kan ha gett kursen ett förbättrat rykte.



Figur 1: Antalet studenter som var registrerade på kursen samt antalet godkända studenter under 2014 och 2015.

Införande av aktiva undervisningsformer i lektionsundervisningen

Under intervjuerna med studenterna frågades också vilken form av undervisning de skulle föredra på lektionerna i kursen. Det visade sig att samtliga studenter var inne på just aktivt lärande. Till exempel önskade de uppgifter att förbereda innan lektionerna för att under den schemalagda tiden först diskutera problemen i grupp innan läraren började genomgången av uppgifterna. De underströk vikten av att som student se till att komma förberedd till lektionerna.

Några studenter sa att om läraren löser alla uppgifter själv och studenterna bara skriver av, så blir det svårt att förstå kopplingen och därmed inte särskilt givande. En variant som föreslogs var att de själva skulle redovisa sina lösningar, på de problem de förberett inför lektionen, på tavlan inför de andra studenterna. Detta för att det är lättare för de studenter som inte hänger med att fråga en kurskamrat istället för läraren. Läraren ska finnas tillgänglig för att se till att det blir rätt.

För att komma igång och få mer information om aktiverande undervisningsformer lämpliga för fysik, kontaktades Staffan Andersson i gruppen Fysikens didaktik (Institutionen för fysik och astronomi). I samråd med honom valdes tre olika undervisningsmetoder i fysik inom kategorin aktivt lärande; *rangordningsövningar inom naturvetenskap* (Andersson), *tutorials* och *peer instruction* (Mazur 1997). Samtliga metoder skulle kunna lämpa sig för den kurs och studentgrupp som är aktuella och är tänkta att ersätta den traditionella lektionsundervisningen (där läraren löser problem på tavlan medan studenterna till största delen är passiva mottagare). Efter att ha läst på om aktiva undervisningsmetoder började omformningen av lektionerna så att studenterna görs aktiva och tar hjälp av varandra för att på så sätt konstruera sin egen kunskap.

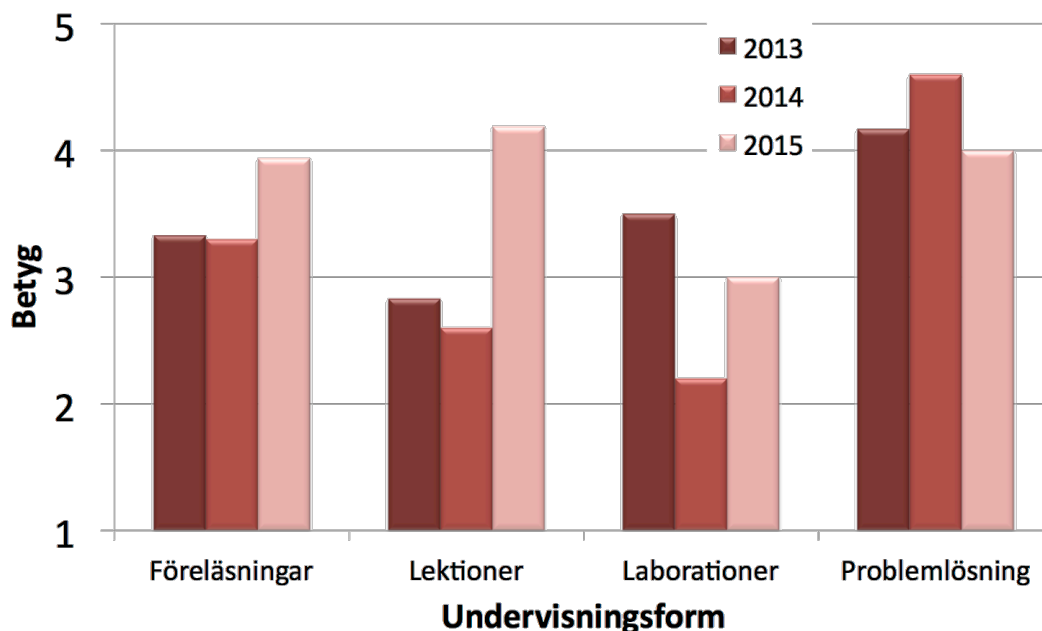
Från tidigare års lektionsundervisning fanns en lista på så kallade rekommenderade problem från kurslitteraturen. Undervisning baserades på dessa problem, men även egna problem skapades för att belysa kopplingen mellan de fysikaliska koncepten och de kemikurser som studenterna kommer att läsa i ett senare skede av utbildningen. Det står också i kursmålen för

kursen att de ska kunna ”lösa problem med relevans för kemi”, så denna koppling försöktes göras tydligare.

Genom att göra egna lektionsblad med problem som delades ut vid varje lektionstillfälle kunde vi också undkomma problemet att inte alla studenter har tillgång till räknetalen då inte alla köper kursboken. Det författades också en liten teoridel till varje lektion. Denna innehöll en kort sammanfattning av den teori och de formler som behövdes för att lösa problemen för den aktuella lektionen. Den pedagogiska tanken med detta var att reducera antalet formler under dessa övningstillfällen för att det på så sätt skulle vara lättare att bekanta sig med formlerna för det aktuella lektionspasset. På studentportalen lades det även ut en lista med ”Övningsproblem” med hänvisningar till boken för den som hade boken och ville räkna hemma på egen hand.

Själva lektionstillfällena inleddes med att dela ut lektionsproblemen, svaren till dessa samt teoridelen. Sedan följde lite kort om vad lektionspasset skulle handla om samt demonstration av ett eller två problem (ej lektionsproblem) på tavlan. Efter denna ganska korta genomgång (15-20 min) fick studenterna börja lösa lektionsproblemen. De uppmuntrades till att jobba tillsammans och under de sista lektionerna var upplevelsen att de verkligen kom igång att göra det. Uppslutningen på lektionerna var stor och det var aldrig något problem att få igång dem att jobba själva.

När kursutvärderingen var klar visade det sig att de flesta hade uppskattat den nya formen på lektionerna. Medelvärdet på en skala från 1 till 5 vad det gäller lektionernas betydelse för inläringen var 4.2. Detta är en ökning jämfört med de två föregående åren då samma värden var 2.8 (2013) och 2.6 (2014), se Figur 2.



Figur 2: Betyg på en skala från 1 till 5 över olika undervisningsformers betydelse för inläringen.

Det man också kan se ur Figur 2 är att lektionerna rankades som den undervisningsform som bidrog mest till studenternas lärande under 2015.

Diskussion

Arbetet med intervjuer har lett till en djupare insikt jämfört med kursutvärderingar. Studenterna har genom sina erfarenheter från andra kurser fått ett helhetsperspektiv och har blivit experter på sin egen utbildning. En tydlig brist i arbetet är att vi inte tagit hänsyn till studenternas olika bakgrund (Felten et al 2013). Urvalet bestod bara av studenter som redan är engagerade i studentföreningen och ingen av studenterna hade blivit underkända på examinationen.

Efter att ha inhämtat studenternas åsikter är nästa steg att öka deltagandenivån. Med intervjuer begränsas graden av påverkan till att studenterna får göra sina åsikter hörda. För att fortsätta arbetet kommer vi därför att sätta ihop en kursutvecklingsgrupp enligt den modell som rapporterats till exempel från Elon University (Mihans et al 2008, Bovill 2014). Gruppen kommer bestå av 6 studenter från olika årskurser och två lärare. I kursutvecklingsgruppen är det viktigt att studenterna tydligt får mandat att genomföra förändringar. Gruppen kommer att träffas 2h per vecka i åtta veckor under hösten 2015. För att ge studenterna erkännande för sitt arbete kommer de att arvoderas. Resurserna för projektet kommer från Teknisk-naturvetenskapliga fakultetens förnyelsefond (TUFF).

För att få studenterna att driva utvecklingen är det viktigt att de känner att det är deras kurs och att de har makt att verkligen påverka kursen i en ny riktning. Följande är förslag på aktiviteter:

- Utifrån på förhand givna alternativ på kurslitteratur gemensamt bestämma vilket som passar bäst. Gruppen får också bestämma hur formelsamling skall användas under kurs och examination.
- Ta fram och hitta kursmaterial som kan användas utanför klassrummet, t ex videodemonstrationer, öppna föreläsningar och material från massive open online courses.
- Ta fram förslag på nyckelbegrepp i kursen som studenterna kan illustrera genom demonstrationer. De kan också utveckla ett exempel per nyckelbegrepp.

Genom att bilda kursutvecklingsgruppen kommer studenterna själva få delta i utveckling av innehåll och undervisningsformer, dock bara vid ett tillfälle. Kursen kan också läggas upp så att studenterna varje år får chansen att påverka kursens innehåll. Ett förslag i den riktningen är att studenterna utvecklar egna demonstrationer av viktiga begrepp inom fysiken. Förhoppningen är även att de inom ramen för projektet tar fram förslag hur de själva skall kunna driva ett uthålligt förändringsarbete.

Vad det gäller studentmedverkan på undervisningstillfällena så var det ett glädjande besked att införandet av mer aktiverande undervisning på lektionerna ledde till att desamma rankades som den läraktivitet som hade störst betydelse för lärandet. Här får man dock ta i beaktande att även detta kan vara ett resultat av en mer positiv inställning hos studenterna på grund av att en förändring av lektionspassens struktur.

Om det nya konceptet för lektionernas utformande kommer att bestå till nästa års kursomgång beror av vad som sker i den planerade kursutvecklingsgruppen. Målet för oss lärare är dock att fortsätta att utveckla fler undervisningsformer i riktning mot mer studentaktivitet.

Referenser

- Andersson, S. (red) (2011) *Rangordningsövningar i naturvetenskap – Inspirationsrapport om en studentaktiv undervisningsmetod*. Uppsala universitetstryckeri. Uppsala
- Bonwell, C. C. and Eison J. A. (1991) *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report no. 1. Washington DC, The George Washington University, School of Education and Human Development.
- Bovill, C., Cook-Sather, A., and Felten, P. (2011) "Students as co-creators of teaching approaches, course design, and curricula: implications for academic developers." *International Journal for Academic Development* 16(2): 133–145.
- Bovill, C. (2014) "An investigation of co-created curricula within higher education in the UK, Ireland and the USA." *Innovations in Education and Teaching International*, 51: 15–25.
- Cook-Sather, A. (2011) "Layered learning: student consultants deepening classroom and life lessons", *Educational Action Research*, 19: 41–57.
- Fagen, A. P., Crouch, C. H., and Mazur, E. (2002). "Peer instruction: Results from a range of classrooms." *The Physics Teacher* 40: 206.
- Felten, P., Bagg, J., Bumbry, M., Hill, J., Hornsby, K., Pratt, M., and Weller, S. (2013) "A Call for Expanding Inclusive Student Engagement in SoTL." *Teaching & Learning Inquiry*, 1:63–74.
- Hake, R. R. (1998). "Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses." *American Journal of Physics* 66: 64.
- Healey, M., Flint, A., and Harrington, K. (2014) "Engagement through partnership: students as partners in learning and teaching in higher education", The Higher Education Academy.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., and Wenderoth M. P. (2014). "Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics." *Proceedings of the National Academy of Sciences*: 111: 8410-8415.
- Mazur, E. (1997) *Peer Instruction – A user's Manual*. Prentice Hall, New Jersey
- Michael, J. (2006). "Where's the evidence that active learning works?" *Advances in Physiology Education* 30(4): 159-167.
- Mihans, R., Long, D., and Felten P. (2002) "Power and Expertise: Student-Faculty Collaboration in Course Design and the Scholarship of Teaching and Learning", *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 2: 1-9.
- O’Kuma, T.L., Maloney, D.P., and Hieggelke C.J. (Eds) (2000) "Ranking task exercises in physics", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Prince, M. (2004) "Does Active Learning Work? A Review of the Research." *Journal of Engineering Education*