

Betygsättning av projektarbeten

om att både stimulera studentens lärande och bedöma arbetet

Gunnar Ohlén och Per-Erik Bengtsson

Abstract—Projektarbete är en undervisningsform som sätter studenten i centrum. Det ger studenten möjlighet att fördjupa sig i ett ämne och goda möjligheter att själv driva sitt arbete framåt. Projektarbeten har också en förmåga att stimulera studenten att engagera sig i sitt ämne. En intressant fråga är då om det går att betygsätta projektarbeten. Vad ska betygsättas? Hur ska betygsättningen göras? Kan man som lärare både leda arbetet och betygsätta det? Vi redovisar här våra erfarenheter av betygsättning av projektarbeten på en obligatorisk kurs i teknisk fysik med ca 80 deltagare.

Index Terms—projektarbete, betygsättning

I. INTRODUKTION

Projektarbeten har blivit mycket vanliga på LTHs civilingenjörsprogram under 2000-talet. De ger studenterna möjlighet att bredda och fördjupa sina kunskaper mer än vid traditionell undervisning, och arbetsformen gör att studenterna tar ett ökat ansvar för sin inläring. En bedömning av arbetet på skalan godkänd/ej godkänd är oftast enkel för läraren, men kan också leda till att studentens ambitionsnivå anpassas för att precis bli godkänd. Även om betygsättning är stimulerande för studenten så finns det grundläggande problem i betygsättningen:

- Vad ska bedömas – det skriftliga arbetet, den muntliga presentationen, studenternas arbetsprocess med projektet?
- Hur kan bedömningen göras på ett rättvist och rättssäkert?
- Kan en handledare både leda studenterna i projektarbetet och sedan också bedöma det?

Vi har sedan 2008 genomfört projektarbeten inom ramen för kursen "Termodynamik med tillämpningar" (FMFF05) för teknisk fysik år 2. Kursen är på totalt 6 hp och sträcker sig över två läsperioder. Projektet sker under andra läsperioden och har en uppskattad omfattning på 2,5 hp. Projekten handlar om hållbar utveckling baserat på termodynamik och görs inom områdena energi, miljö och klimat på tre avdelningar på Fysiska institutionen; Förbränningsfysik, Kärnfysik och Matematisk fysik. Omkring 80 studenter gör projektet varje år. Projektarbetet ska leda till en skriftlig rapport och en muntlig presentation.

G. Ohlén är universitetslektor på Matematisk Fysik, Fysiska Institutionen, Lund, och har ETP (Excellent Teaching Practitioner). (e-mail: gunnar.ohlen@matfys.lth.se)

P.-E. Bengtsson är professor på Förbränningsfysik, Fysiska institutionen och har ETP (Excellent Teaching Practitioner). (phone: 046-222 3109; fax: 046-222 4542; e-mail: per-erik.bengtsson@forbrf.lth.se)

II. PROJEKTETS START

I slutet av HT1 ges en detaljerad information till studenterna om projektet där varje avdelning berättar om sina projekt. Vi delar också ut en omfattande instruktion [1] som i detalj redogör för projektets syfte, mål, genomförande och betygsättning. Ytterligare några dagar senare i sista läsveckan av HT1 kan studenterna boka sig för det ämne som de finner mest intressant. Förslag på projektuppgifter ges från avdelningarna Matematisk Fysik, Kärnfysik, och Förbränningsfysik. Alla tre avdelningarna öppnar ett begränsat antal projekt, vilket innebär att fördelningen av studenter blir ungefär lika mellan avdelningarna. Matematisk Fysik ger projekt inom framförallt solenergi, bergvärme, och värmepumpar, Kärnfysik inom aerosolfysik, molnbildning, och klimatmodeller, och Förbränningsfysik inom bränslen, fordon, och emissioner.

III. PROJEKTETS GENOMFÖRANDE

I början av HT2 har samtliga projektgrupper som valt projekt på en avdelning ett gemensamt startmöte. Då ges den grundläggande och mest betydelsefulla projektinformationen på nytt. Varje studentgrupp på två personer tilldelas en mentor som följer gruppen fram till projektets slut. Vi rekommenderar studenterna att boka in möten med mentorn varje vecka och utnyttja mentorn som bollplank för sina idéer. Det är obligatoriskt att träffa mentorn vid tre tillfällen. Studenterna uppmanas att tidigt göra en planering av dispositionen för arbetet och rådgöra med mentorn.

En viktig del av kursen är att det är **studenterna som äger sina projekt och att mentorn är ett bollplank**. Studenterna ska inte komma med frågor till mentorn om vad de ska göra. Tvärtom, studenterna uppmanas att tränga in i projektet själva och sen komma med genomtänkta frågor. Till exempel kan de undra om de ska avgränsa projektets omfattning på ett visst sätt, eller få råd om vilken inriktning ett projekt ska ta. Mentorn förväntar sig enbart frågor som är genomtänkta. Studenterna styr, mentorn lyssnar och kan ge vägledning.

IV. DET SKRIFTLIGA ARBETET

Arbetet med den skriftliga rapporten pågår under 4-5 veckor i HT 2. Inlämning sker elektroniskt några dagar före den muntliga presentationen, som schemaläggs veckan före tentamensveckan. Rapporten skrivs enligt de riktlinjer [1] som delats ut i samband med projektstart, och som dessutom finns tillgängliga på kurshemsidan.

För att det skriftliga arbetet ska ha en kvalitet motsvarande betyg 5 ska arbetet

- ha ett innehåll som är baserat på naturvetenskaplig grund.
- ha ett språk som är tydligt avseende sitt tekniska innehåll.
- i möjligaste mån anknyta till kursen avseende termodynamik, och till hållbar utveckling.
- ha en omfattning för att motsvara 1,5 veckors arbete.
- bestå av 10.000 till 25.000 tecken.
- ha en god språklig behandling.
- vara skrivet på ett intresseväckande sätt.
- ha en bra struktur avseende innehåll, t.ex. en inledning som beskriver frågeställningar/syften, och sammanfattning/slutsatser.
- utnyttja referenser genomtänkt och korrekt, och skilja på information från referenser och vad som är egna åsikter.
- har en textmassa som har sitt ursprung i egna tankegångar och formuleringar, dvs plagiat av andras texter får inte förekomma.

Då det skriftliga arbetet inte uppfyller dessa kvalitetskriterier erhålls ett lägre betyg, dvs underkänd, 3, eller 4.

V. DEN MUNTliga PRESENTATIONEN

För den muntliga presentationen har varje projekt 20 minuter till förfogande. Den muntliga presentationen bör vara 14-16 minuter, så att det finns tid över för frågor och byte av projektpresentation.

För att presentationen ska ha en kvalitet motsvarande betyg 5 ska den

- ha ett innehåll baserat på naturvetenskaplig grund.
- ha ett språk som är tydligt avseende sitt tekniska innehåll.
- i möjligaste mån anknyta till kursen avseende termodynamik.
- belysa anknytningen till hållbar utveckling.
- kunna skilja på vad som är återgivet från referenser och vad som är egna åsikter.
- ha bra struktur avseende innehåll, bl.a. en inledning med frågeställningar/syften, och sammanfattning/slutsatser.
- ha ett bildmaterial av god kvalitet.

Dessutom ska studenten

- kunna förmedla sin presentation på ett trovärdigt sätt
- visa engagemang under sin presentation
- kunna svara på relevanta frågor om ämnet

Då den muntliga presentationen inte uppfyller dessa kvalitetskriterier erhålls ett lägre betyg; 3, 4 eller underkänd. Ett bra personligt framträdande kan bidra till att höja ett betyg, men ett dåligt kan inte sänka betyget. Problem med t.ex. röst, nervositet eller dylikt ska alltså inte kunna sänka betyget. I riktlinjerna för projektarbetet finns tips och råd att tänka på när man gör en presentation.

Alla muntliga presentationer ges vid två halvdagar i två parallella sessioner. Det betyder att varje presentation kommer att ingå i en session med 10-12 presentationer (om det finns 80 studenter på kursen). Det är obligatorisk närvaro under en sådan session. Förutom den egna presentationen får studenterna lyssna på presentationer av projekt som gjorts på de andra avdelningarna. Sessionerna brukar vara mycket uppskattade av studenterna då de får se hur termodynamiken kommer in i så många skilda områden av hållbar utveckling. På så sätt blir det lättare för studenterna att se vilka möjliga arbetsområden som de som ingenjörer kan tänkas arbeta med i

framtiden. Studenterna uppmanas ställa frågor efter varje presentation och det brukar bli givande och livliga diskussioner.

VI. BETYGSÄTTNING

Bedömningen av projekten består av tre delar, det skriftliga arbetet (vikt 50%), den muntliga presentationen (vikt 25%), och arbetsprocessen under projektarbetet (vikt 25%).

En granskare (inte mentorn) bedömer det skriftliga arbetet (3, 4, eller 5) och mentorn betygsätter arbetsprocessen fram till redovisning (3, 4, eller 5). Om arbetsprocessen är svårbedömd ges arbetsprocessen samma betyg som det skriftliga arbetet. Mentorn kan dock ge ett annat betyg på arbetsprocessen t.ex. om studenterna planlagt sitt arbete på ett gediget sätt, eller visat speciellt engagemang för uppgiften.

Två lärarrepresentanter bedömer enskilt den muntliga presentationen med 3, 4 eller 5, vilket leder till ett medelvärde på den muntliga presentationen. Om det slutliga viktade betyget är 3,50 eller lägre ges betyg 3, är det 3,60 – 4,40 ges betyg 4 och är det 4,50 och uppåt ges betyg 5 på projektet.

VII. DISKUSSION

Hittills har denna artikel huvudsakligen diskuterat upplägget och genomförandet av kursen. I denna diskussionsdel vill vi framförallt delge våra erfarenheter av kursen.

A. Ämnesval för projekt

Studenterna ska ges möjlighet att påverka sitt ämnesval för att öka deras intresse för projektet. Vi arbetar med ett stort urval av projekt från flera avdelningar och vill i möjligaste mån se till att alla studenter får välja det de önskar. Dock öppnar vi bara ett antal projekt på varje avdelning som motsvarar en tredjedel av studentantalet. Det betyder att de som anmäler sig sist får skriva in sig där det finns plats över. Med 80 studenter betyder det 26-27 studenter per avdelning. Då arbetet görs två och två blir det 14-15 studentgrupper, och med tre mentorer per avdelning betyder det att varje mentor arbetar med 4-5 studentgrupper. Det förekommer ofta klagomål på att anmälningen till projekten sker genom anmälan på utdelade listor. Till nästa år planerar vi att ersätta denna anmälan med ett web-baserat system.

B. Mentorer

Studenterna ska driva projektet och ha en mentor som bollplank. Att studenterna har detta ansvar och regelbundet måste berätta sin plan och redovisa sina framsteg minskar risken för plagiering. Det är obligatoriskt att träffa mentorn vid tre tillfällen för avstämning av projektets framskridande.

Vad gör då en mentor och vad får en mentor inte göra? Det är viktigt att det är studenterna som jobbar, mentorn är bara ett bollplank. Mentorn **ska inte** ge ett omdöme om projektet t.ex. att detta motsvarar en fyra just nu men om du skriver om här kan det bli en femma. Det är inte mentorns uppgift att sätta betyg. Om en studentgrupp lämnar in ett arbete och frågar vad mentorn tycker om arbetets kvalitet, är det naturligt att ställa motfrågan: Vad tycker ni själva är styrkan och svagheten med ert arbete så här långt? Om studenterna då framför vad de tycker är bra och dåligt kan mentorn bekräfta det studenterna säger, eller diskutera

studenternas synpunkter. Mentorn **detaljrättar inte rapporten** utan jobbar mer övergripande och kan uttala sig t.ex. om att studenterna bör tänka mer på hur man jobbar med referenser, eller disposition. Mentorn kan hjälpa studenterna med att ta fram relevant litteratur inom området.

C. Övergripande bedömning

Det skriftliga arbetet bedöms av en oberoende granskare, alltså inte mentorn. Däremot sätter mentorn betyg på arbetsprocessen. Detta kan vara mycket svårt, och i dessa fall följer betyget på arbetsprocessen betyget på det skriftliga arbetet. Men det kan också finnas fall där betygsättningen klart skiljer. Några exempel från kursen följer här:

Exempel 1: Studenterna visar stort engagemang, har en genomtänkt plan, är väl förberedda på mötena med mentorn och ställer då relevanta frågor. De tar också många initiativ i kontakter utanför högskolan. Detta förarbete kan då ge betyg 5, trots att det skriftliga arbetet ändå blir mediokert och bara värderas till 3.

Exempel 2: Det skriftliga arbetet är lysande och ger betyg 5. Dock har studenterna i mötena med mentorn varit oengagerade och inte ställt frågor utan mer varit där för att uppfylla grundkravet med tre obligatoriska besök. Detta leder till misstanke om plagiat men inget kan bevisas. Det skriftliga arbetet ges betyg 5 men förarbetet ges betyg 3.

Alla muntliga presentationer bedöms oberoende av två lärare på skalan uk, 3, 4, eller 5.

D. Samordning

När det gäller undervisning och bedömning i kurser med stort studentantal så kan det inte nog understrykas att det är viktigt med en bra struktur och bra samordning, och att kontinuerligt kommunicera information till studenterna under lektioner och på kurshemsidan. Till exempel, all viktig information om projektet ges vid projektstart i "Riktlinjer för projektarbete" [1]. Detta dokument kan också laddas ner från kurshemsidan.

En projektkurs med många studenter kräver många mentorer och granskare. Det är oerhört viktigt att dessa har fått bra instruktioner och att kursupplägget har diskuterats i detalj. Alla mentorer har vid varje projektstart en genomgång av kursupplägget där mentorns roll diskuteras. Ändå är detta en av de svåraste delarna av denna kurs. Hur "hjälpssam" är den enskilde mentorn i arbetet med den skriftliga rapporten? Även om mentorn inte bedömer så kan "hjälpen" från mentorn variera även om instruktionerna till alla är likvärdiga.

Hur kan vi i möjligaste mån se till att bedömningar blir likvärdiga. Exempelvis så kontrollerar vi att alla lärarbedömningar vid de muntliga presentationerna hamnar på likvärdigt betygsgenomsnitt. På samma sätt jobbar vi med de skriftliga arbetena. När alla skriftliga rapporter betygsatts träffas en ansvarig från varje avdelning och jämför betygsättningen från varje avdelning. Om detta betygsgenomsnitt skiljer sig mellan avdelningarna mer än någon decimal undersöker vi detta och granskar svårbedömda fall mer i detalj. Utgångspunkten är med andra ord att vi har så stort studentantal att betygsgenomsnittet på det skriftliga arbetet borde vara jämförbart mellan avdelningarna.

E. Återkoppling

En mycket viktig del av en kurs är att studenterna får återkoppling på sina prestationer. Den skriftliga rapporten granskas och studenterna får sitt betyg på den och en skriftlig bedömning av rapporten strax efter avslutad kurs. Efter den muntliga presentationen erbjuds studenterna att boka in tid med de lärare som bedömer den muntliga presentationen för återkoppling.

VIII. UTVÄRDERING

Då CEQ-utvärderingen omfattar hela kursen FMFF05, och inte enbart projektet, är det svårt att utläsa exakt vad studenterna anser om projektet. Kursen fick som helhet +34 på *Förståelseinriktad examination*, +69 på *Angelägenhet för utbildningen*, och +18 på *Överlag nöjd*, där skalan går från -100 (tar helt avstånd från påståendet) till +100 (instämmer helt i påståendet).

En speciell utvärdering av projektet har gjorts via en web-baserad enkät och hittills har 21 studenter besvarat enkäten. En sammanfattning av dessa resultat visar att

- Studenterna tycker generellt att projektet varit mycket lärorikt, gett möjlighet till eget ansvar, och valfrihet att arbeta med ett intressant ämne.
- De flesta studenter är positiva till betygsättning på en skala underkänd, 3, 4, 5.
- Största invändningen mot kursen är att många studenter upplever att det är en ojämn bedömning på prestationerna, delvis på grund av ett stort antal mentorer och sinsemellan dålig kommunikation.

IX. SLUTSATSER

En projektkurs har genomförts inom ramen för kursen FMFF05 (Termodynamik med tillämpningar). Studenterna har bedömts på skalan underkänd, 3, 4, och 5 på de enskilda momenten skriftlig rapport, muntlig presentation, och arbetsprocessen. Det sammanlagda betyget viktas sedan från de olika delarna så att det skriftliga arbetet viktas med 50% och de båda övriga med 25% var.

Vi har jobbat med projektkursen enligt ovan nämnda riktlinjer i 4 år, där vi efterhand utvecklat och förbättrat kursen. Vi känner oss bekväma med den strategi för bedömning som utarbetats under dessa år.

Studenterna är generellt sett nöjda med projektarbetets utformning, möjligheten att välja sitt ämne, och betygsättning i flera steg. Problemet för kursen ligger framförallt i att lärarna (mentorer och granskare) kan bedöma olika så att studenterna upplever orättvisor. Det är därför viktigt att lärarkollektivet arbetar målmedvetet för att göra likartade bedömningar, vilket är en utmaning på kurser med stort studentantal som denna kurs i "Termodynamik med tillämpningar".

REFERENSER

- [1] Riktlinjer för projektarbete, Termodynamik med tillämpningar (FMFF05), Per-Erik Bengtsson och Gunnar Ohlén, 2011.