

Lärandeorienterad bedömning i matematikundervisning

Andreas Axelsson

5 december 2007

1 Inledning

Ämnet för denna uppsats i samband med kursen UP2, examination för lärande, vid Stockholms universitetspedagogiska centrum, är "assessment", ett begrepp som på svenska skulle kunna översättas med "bedömning", "utvärdering" eller "examination". Som jag uppfattar begreppet, innefattar assessment alla tre översättningarna, vilka delvis har olika innebörd. I denna uppsats ska vi framförallt studera mer informella metoder än examination, där de två första tolkningarna är de mest relevanta översättningarna av assessment.

Inom den matematikundervisning inom högskola och universitet som jag har erfarenhet från som student och ett par år som lärare, vill jag påstå att assessments huvudsakligen sker i form av skriftliga tentamen i slutet av kurserna. Ibland förekommer också muntliga tentamen, inlämningsuppgifter som rättas och lämnas tillbaka av läraren, och på de större inledande matematikkurserna även någon typ av diagnostiska prov eller kontrollskrivningar i mitten av kursen. Allt detta handlar huvudsakligen om examination, även om inlämningsuppgifter och kontrollskrivningar också kan ha ett visst inslag av utvärdering.

Vad som jag upplever som något av ett problem i min undervisning, och som jag med denna uppsats vill skaffa mig medel för att åtgärda, är en brist på kontinuerlig bedömning och utvärdering i undervisningen. Ett typiskt exempel på detta upplevde jag förra året då jag undervisade en kurs i flervariabelanalys. Grundläggande för en del av kursen är att studenterna väl behärskar rymdpolära koordinater, vilket många räkningar bygger på. Tyvärr insåg jag först i slutet av kursen, i samband med tentamen, att studenterna hade en högst bristfällig förståelse av rymdpolära koordinater. Visserligen lärde jag mig här av misstaget och gav studenterna mer träning på rymdpolära koordinater under nästa omgång av kursen som jag undervisade följande termin, men betydligt bättre hade varit om jag direkt hade insett problemet redan under första omgången av kursen att studenterna hade svårigheter med dessa räkningar.

Detta är enligt min åsikt ett rätt typiskt exempel från matematikundervisning vid högskolan, och inte specifikt för min egen undervisning. Som lärare utvärderar man sällan kontinuerligt vad studenterna kan och vad de lär sig, och missar därmed möjligheten att

mer koncentrera undervisningen på de moment som studenterna behöver mest hjälp med. Att informellt och mer kontinuerligt bedömma och utvärdera studenternas lärande har också en annan viktig aspekt, nämligen den att studenterna blir mer medvetna om vad de kan och inte kan. Genom att använda lämpliga utvärderingsmetoder har man som lärare också möjlighet att göra studenterna mer medvetna om hur de utvecklas under kursen och hur de ligger i förhållande till kursens lärandemål.

Det ligger i matematikämnets natur att fokus i undervisningen ligger på faktakunskaper och beräkningsmetoder. Men med lite erfarenhet av att undervisa matematik inser man att studenters attityd gentemot matematikämnet ofta kan vara nog så viktigt för deras studieprestation som deras kunskaper och fallenhet för ämnet. Det är framförallt följande två situationer jag har i åtanke här. För det första lider många studenter av "dåligt matematiskt självförtroende". Ett typiskt exempel på detta är när en räkning ska genomföras och studenten verkar ha kört fast, och ber läraren om hjälp. När man börjar diskutera med studenten, visar det sig förvånansvärt ofta att alla nödvändiga kunskaper för att kunna genomföra räkningen finns där och det bara var en brist på initiativförmåga eller självförtroende som saknades för att genomföra eller åtminstone påbörja räkningen.

För det andra ställs man som matematiklärare relativt ofta inför ett dilemma när man har en inhomogen studentgrupp med en eller flera "starka" studenter med stor fallenhet för matematik. Som lärare måste man oftast anpassa undervisningen till de "svagare" studenterna eller åtminstone till "medelstudenterna". Tyvärr har detta ofta till följd att de starka studenterna inte alls stimuleras och kanske till och med förlorar intresset för ämnet. Jag har haft en del studenter av denna typ som oengagerat glider genom kursen utan ansträngning och slösar bort en del av sin studietid. Själv hade jag liknande erfarenheter i gymnasimatematiken, där jag mest spelade luffarschack. Som lärare vill man idealt sett kunna hjälpa alla studenter att utvecklas lika mycket, oberoende av vilken nivå de börjar på eller befinner sig på.

I båda dessa situationer skulle man vilja kunna bedömma och utvärdera studenternas attityder som ett första steg emot att kunna förändra dom och göra studenten i fråga medveten om sin potential och hur de bäst skulle kunna utnyttja denna. Syftet med denna uppsats är att utforma en uppsättning metoder för att bedömma och utvärdera matematikstudenters lärande, kunskaper och attityder, som kan vara praktiskt användbara i min egen undervisning.

2 Lärandeorienterad bedömning

Målet med detta avsnitt är att redogöra för teorin bakom relevanta delar av begreppet assessment utifrån pedagogisk litteratur. Jag väljer här att översätta det engelska begreppet assessment med bedömning i resten av denna uppsats, då fokus här ligger på mer informella

metoder än examination. Bedömningsmetoder kan delas in i två huvudkategorier med avseende på syftet med bedömningen.

- *Summativ bedömning.* Detta är den förhärskande typen av bedömning i matematikundervisning, vars syfte är att utvärdera studenters färdigheter för att kunna sätta betyg. Det typiska exemplet är en tentamen vid kursens slut. Den översättning av assessment som är mest naturlig här torde vara examination.
- *Formativ bedömning.* Detta är bedömning och utvärdering som har som syfte att ge återkoppling till lärare såväl som studenterna själva för att förbättra lärande och undervisning. Till skillnad från summativ bedömning sker vanligtvis formativ bedömning kontinuerligt under kursens gång, då möjlighet till åtgärder och anpassning av undervisningen fortfarande finns.

Från ett undervisningsperspektiv är den viktigaste aspekten av bedömning dess påverkan på studenternas lärande. Vi fokuserar sålunda här på styreffekten

bedömning, utvärdering \implies lärande,

det vill säga på metoder med fokus på formativ bedömning. Även summativa bedömningsmetoder har dock naturligt en påverkan på lärandet. Som Angelo och Cross klarsynt observerar gäller att

”students have a tendency to learn what teachers *inspect*, rather than what they *expect*.”

Vi ser här ett exempel på att det finns en ”definitional fuzziness” i begreppet formativ bedömning, såsom Yorke uttrycker det i [9]. Detta har lett Joughin [6] till att utveckla begreppet *lärandeorienterad bedömning*, som tydligt uttrycker kopplingen mellan bedömning och lärande. Som framgår av namnet innebär en lärandeorienterad bedömning en bedömning som helt eller delvis har som syfte att påverka lärandet. Vi väljer att huvudsakligen använda detta något mer tydliga begrepp, i stället för begreppet formativ bedömning, i denna uppsats. Som huvudkomponenter i lärandeorienterad bedömning pekar Joughin ut följande.

- Uppgifter som uppmuntrar lämpliga lärandeprocesser.
Då faktum är att det framförallt är det som läraren bedömer som studenterna lär in, är det viktigt att bedömma det som är viktigt och centralt i kursen.
- Effektiv återkoppling.
Detta är kärnan i lärandeorienterad bedömning, vilken fokuserar på de delar av undervisningen och lärandet som är möjliga att förändra.

- Ett utvecklande av ”bedömningskompetens” hos studenterna.

Speciellt viktigt är att studenterna blir *medvetna* om det de kan och borde kunna.

Lärandeorienterad bedömning ses, som Joughin påpekar, som ett vidare begrepp än formativ bedömning, och omfattar även andra begrepp som till exempel de bedömningsmetoder som går under namnet ”classroom assessment”, utvecklade av Angelo och Cross [1]. De har där sammanställt femtio konkreta exempel på metoder som lärare kan använda sig av för att bedömma vad och hur väl studenter lär sig, samt för att hjälpa studenter att utveckla sin studieteknik. Dessutom har de skapat en ”teaching goals inventory” som listar femtiotvå möjliga undervisningsmål, utifrån vilka läraren och läsaren kan välja lämpliga bedömningsmetoder för att uppnå dessa mål.

3 Undervisningsmål i matematik

Syftet med denna uppsats är som sagt att utforma metoder för att bedömma och utvärdera matematikstudenters lärande och attityder. Delvis inspirerad av samlingen av undervisningsmål från Angelo och Cross [1, Kapitel 2], listas och diskuteras här mål som jag ser med min undervisning, och som jag anser att det finns goda möjligheter att uppnå genom användning av lämpligt utformade formativa bedömningsmetoder.

1. Att ge studenter en god behållning av föreläsningar.

En vanlig undervisningsform i matematik är föreläsningar, där vanliga problem är studentens alltför passiva roll och bristen på återkoppling mellan lärare och student, i båda riktningar. Ett sätt att komma tillrätta med båda dessa problem kan vara, som noterat av Bonwell [4], att använda informella lärandeorienterade bedömningsmetoder för att aktivera studenterna till diskussion och eftertanke i små pauser under föreläsningar.

2. Att ge studenter goda möjligheter att planera sina studier väl under kursen.

Ett återkommande problem är att studenterna börjar studera på allvar först mot slutet av kursen då tentan närmar sig. Genom att kontinuerligt låta studenterna bedömma hur de ligger till i förhållande till kursmålen, skulle man kunna göra studenterna mer medvetna om sin studieteknik.

3. Att studenter lär sig läsa och tillgodogöra sig matematisk text.

Studenter visar ofta bristande förmåga att själva tillgodogöra sig teori och exempelräkningar från kurslitteratur. Med lämpliga metoder skulle man kunna hjälpa studenten att lära sig att bättre använda kurslitteraturen som ett effektivt verktyg.

4. Att studenter drar lärdom av de matematiska problem de löser.

Ett mycket viktigt problem att komma till rätta med i matematikundervisningen, är det att vissa studenter ofta räknar en mängd likartade problem, utan att bli medvetna om *hur* de löser problemen. På grund av detta har de därför svårt att tillämpa sina erfarenheter för att lösa nya men snarlika uppgifter. Genom lämpliga bedömningsmetoder skulle man här kunna förbättra dessa metakognitiva färdigheter.

5. Att studenten får en viss helhetsbild av och uppfattar huvudidéerna i ämnet.

Något som är speciellt viktigt och specifikt vid matematikstudier är att lära sig se struktur och samband. Det är tyvärr vanligt att studenter lär sig ämnet som en mängd osammanhängande räknetekniska detaljer. Som lärare är det viktigt att hjälpa studenterna att sätta ihop detaljerna till en större helhet. Ett nära relaterat problem är det att matematik ofta *förstås* i termer av intuitiva bilder och geometriska figurer, men *redovisas* med det formella symbolspråket. Ett mycket viktigt undervisningsmål, som i stor utsträckning tyvärr bortses från, är att lära studenterna att skapa sig denna personliga intuitiva förståelse utifrån nedskrivna matematisk text.

6. Att studenter utvecklar förmågan att presentera matematik, framförallt skriftligt, men även muntligt.

7. Att förbättra studenters "matematiska självförtroende".

Detta attitydproblem hos många studenter, som diskuterades i inledningen, anser jag att man vanligtvis grovt underskattar effekterna av. Om studenter gjordes mer medvetna om vad dom i själva verket kan, skulle förmodligen många prestera betydligt bättre på tentamen.

8. Att starka studenter blir motiverade och inspirerade att utveckla sig individuellt på bästa sätt.

Om undervisningsmål 7 mer handlar om "svagare" studenter, så riktar sig detta till "starka" studenter, och diskuterades i inledningen. Vad gäller formativa bedömningsmetoder, pekar forskning på att denna typ av metoder har en klar positiv effekt, framförallt på svagare studenters lärande [3]. Problemet hur man kan stimulera och hjälpa även starka studenter med formativa bedömningsmetoder, var mitt "pedagogiska dilemma" under kursen UP2. Bland de kommentarer jag fick på detta dilemma från kursdeltagarna, återfinns följande.

Ett syfte med formativ bedömning är bland annat att öka medvetenheten om de kompetenser som finns, vart studenten vill och hur denna kan uppnå detta. För starka studenter kan det handla om att bryta drivkraften att anpassa sig till systemet, och i stället drivas av bredare eller fördjupande mål för kompetensutveckling.

Att formativ bedömning främst verkar hjälpa svagare studenter behöver inte vara ett allmänt faktum, utan kanske snarare är en konsekvens av att vi som lärare tenderar att hellre fokusera på att hjälpa de svaga studenterna än de starka.

4 Ramverk för bedömningsmetoder

Utifrån de nämnda undervisningsmålen, önskar vi utforma användbara lärandeorienterade bedömningsmetoder, som har till effekt att önskat lärande stimuleras. Som hjälp till detta utvecklingsarbete, lägger vi här upp ett ramverk med fem dimensioner för att beskriva bedömningsmetoder.

1. Vad ska bedömmas?

Huvudkategorier här är kunskaper, färdigheter och attityder. Valet av bedömningsobjekt bör väljas med omsorg, så att lämpliga lärandeprocesser uppmuntras.

2. Vad är syftet med bedömningen?

Denna dimension riktar sig framförallt till de undervisningsmål man har. Syften med bedömning kan exempelvis vara att ge återkoppling till läraren om studenternas lärande och åsikter om undervisningen, eller att göra studenterna mer medvetna om deras studiefärdigheter.

3. Vem gör bedömningen?

Det kan här vara läraren, studenten själv eller andra studenter på kursen som gör bedömningen. Vill man med bedömningen utveckla studenternas ”bedömningskompetens” kan man överväga att använda de två sistnämnda kategorierna av bedömmare.

4. Hur genomförs bedömningen?

Denna dimension beskriver den konkreta metod som används för bedömningen.

5. Hur ska resultatet av bedömningen användas?

Detta kan ses som den mest centrala dimensionen utifrån det lärandeorienterade perspektivet, då den beskriver hur resultatet av bedömningen ska användas för att förbättra studenternas lärande, och hur återkopplingen till studenterna sker.

Detta ramverk har utvecklats av Garfield [5], där det använts för att utforma bedömningsmetoder inom statistikundervisning. Ett snarlikt ramverk redogörs för i Bonwell [4]. Vad som skiljer dessa ramverk åt är för det första att det sistnämnda inte betonar den mycket viktiga sista dimensionen. För det andra är Bonwells andra dimension i stället ”Vad är bedömningskriterierna?”. Som Yorke [9] noterar, finns det ett brett spektrum av formativa bedömningsmetoder, från formella till informella metoder. De metoder vi har mest i åtanke

här är mer informella metoder, såsom "classroom assessment techniques". Vi använder oss här därför av Garfields ramverk, då Bonwells dimension om bedömningskriterier är mer relevant för mer formella bedömningstekniker.

5 Beskrivning av bedömningsmetoder

Med utgångspunkt från undervisningsmålen har en uppsättning mer informella lärandeorienterade bedömningsmetoder konstruerats med inspiration från litteraturen, speciellt [1]. Dessa beskrivs och diskuteras här med ledning av det ovan diskuterade ramverket, så långt detta är möjligt. Då inte en specifik kurs has i åtanke, har målet här varit att utforma en verktygslåda av halvkonkreta metoder, som sedan vidare kan utformas och anpassas till en konkret kurs och situation efter behov.

1. Förkunskaper om begrepp.

Syftet med denna metod är att bedöma studenternas förkunskaper om viktiga matematiska begrepp, i början av en kurs. Framförallt är den tänkt att användas på grundkurser i matematik för att utvärdera hur mycket studenterna kommer ihåg av gymnasiematematiken. Metoden hämtar inspiration från McIntosh [7], men ytterligare ett moment har lagts till som syftar till att studenterna direkt i början av kursen ska börja använda sig av kurslitteraturen.

Övningen går till så att ett papper med en tabell i tre kolumner delas ut vid första undervisningstillfället. I första kolumnen listas en mängd centrala begrepp i kursen som man vill testa studenternas förkunskaper om. I andra kolumnen ber man studenterna att bestämma hur förtrogna de är med begreppen på följande skala. (1) Jag har aldrig sett det. (2) Jag har sett det, men kommer inte ihåg vad det betyder. (3) Jag tror det har något att göra med... (4) Jag anser att jag vet vad det betyder. I sista kolumnen ber man slutligen studenterna att skriva på vilken sida i kurslitteraturen de hittar förklaringen eller definitionen av begreppet.

Denna övning har en dubbel poäng. Dels får läraren kunskap om studenternas förkunskaper direkt i början av kursen. Dels får studenterna en repetition och ett klargörande om vilka begrepp som kommer att vara centrala i kursen. Framförallt blir studenterna lite bekanta med kurslitteraturen och kanske till och med vissa studenter läser och lär sig lite medan de slår upp begreppen. Man kan vilja sammanställa och presentera statistik över klassens förkunskaper, så att var och en kan bedöma hur de ligger till.

2. Avstämning mot lärandemål, och valfria individuella projekt.

Med denna metod bedöms kontinuerligt under kursens gång hur mycket av kursmaterialet studenterna lärt sig och hur mycket tid de har lagt ner på studierna. Detta

skulle kunna användas för att identifiera ”starka” studenter och göra dessa medvetna om hur de kan utnyttja studietiden på ett bra sätt, till exempel genom individuell fördjupning. Metoden är framförallt tänkt att användas på längre grundläggande kurser som går över en hel termin, och hämtar inspiration från [8] och metoden SCREE beskriven i [2].

En samling påståenden av typen ”jag kan metoden X” eller ”jag kan förklara vad Y betyder” som är representativa för kursens lärandemål sammanställs av läraren. Med jämna mellanrum under kursen gång ombeds studenterna anonymt skriva ned (1) hur de besvarar påståendena och (2) hur mycket tid de lagt ner på studierna sedan förra utvärderingen, på en femgradig skala, samt att spara och samla sina svar från de olika utvärderingstillfällena. Svaren samlas in, medelvärde av svaren beräknas och man låter studenterna ta del av detta, för att de ska kunna bedömma hur de ligger till och utvecklas. Utifrån denna utvärdering skulle man kunna erbjuda studenter som inser att de ligger över medelnivå och har tid över, möjlighet till frivilligt, fritt valt fördjupningsarbete som till exempel kan leda till bonuspoäng på tentamen, och därmed minska belastningen i slutet av kursen.

3. Frågor på viktiga begrepp

Detta är en välkänd metod, se till exempel [4], med vilken läraren kan utvärdera hur väl studenterna har förstått ett begrepp som precis har introducerats på föreläsning. Speciellt är denna teknik användbar då begreppet i fråga är centralt och kommande undervisning bygger på en god förståelse av detta. En annan aspekt på den här typen av utvärderingsfrågor är att de kan användas som en naturlig paus, där studenterna mer aktivt deltar, i en längre föreläsning.

Ett exempel på en utvärderingsfråga kan vara en flervalsfråga, som presenteras för studenterna till exempel på OH. Studenterna kan ombes rösta genom handuppräckning eller kort diskutera parvis angående frågan. Det är viktigt att utforma denna utvärdering så att studenterna reflekterar över begreppet och gärna konfronteras med vanliga missuppfattningar genom att olika svar på frågan diskuteras och motiveras. Om studenterna visar dålig förståelse för begreppet, kan det vara motiverat att investera ytterligare undervisningstid på begreppet, innan man går vidare.

4. Minutuppsats

Detta är en av de mer välkända och använda bedömningsmetoderna, se teknik 6 (och 7) i [1], för att bedömma undervisning och speciellt föreläsningar. Till skillnad från ”utvärderingsfrågor” som ovan, syftar denna metod till att utvärdera studenternas egna upplevelser av undervisningen, utan styrning.

En minutuppsats går vanligtvis till så att studenterna i slutet av en föreläsning

ombeds kort svara på en eller två frågor under ett fåtal minuter. Exempel på frågor kan vara ”vad är det viktigaste du lärde dig under dagens föreläsning?” eller ”vad anser du var mest oklart eller svårförståeligt under dagens föreläsning?”. Svaren på frågorna ges på papperslappar som läraren samlar in.

Resultatet av en minutuppsats är en återkoppling till läraren som kan användas för att anpassa undervisningen bättre. En ytterligare aspekt är att studenterna stimuleras att reflektera över behållningen av föreläsningen som helhet.

5. Aktiv sammanfattning

Syftet med denna övning är att få studenterna att minnas och koppla ihop de olika föreläsningarna på en kurs. Den metod som beskrivs här är en variant av teknik 46 i [1], och är mest tänkt att användas på kurser med inte alltför stora grupper.

Metoden är tänkt att kunna användas i början av en föreläsning som en mer studentaktiv variant av en vanlig sammanfattning av föregående föreläsning. Man ber studenterna erinra sig de viktigaste idéerna från föregående föreläsning, för att sedan skriva en mening som innehåller så många av dessa idéer som möjligt och slutligen att formulera en fråga utifrån föregående föreläsning som de vill ha besvarad. Därefter låter man dom i tur och ordning säga sina meningar och ställa frågorna till gruppen och läraren. För att hjälpa studenterna att se samband och struktur i det de kommer ihåg kan läraren vilja notera (ett urval) av idéerna och frågorna på tavlan. Därefter kan man diskutera frågorna och hur idéerna är relaterade till varandra.

6. Matematiskt självförtroende

Syftet med denna övning är att göra studenter mer medvetna om att de ofta har tillräckliga kunskaper och färdigheter för att lösa mer komplexa problem än de själva inser. Förhoppningsvis kan denna metod öka studenters förmåga att ”ta ett steg i taget” istället för att bli skrämnda av matematiska problem som i helhet verkar komplicerade.

Kritiskt för framgången med denna övning är att välja ett lämpligt problem. Väljs ett för svårt problem skulle effekten kunna bli att studenternas ”matematiska självförtroende” minskar. Ett lämpligt problem bör vara ett som verkar relativt komplicerat som helhet men vars lösning består i ett större antal steg som naturligt följer på varandra och där varje steg innebär räkningar som man vet att studenterna med lätthet kan genomföra. Övningen börjar med att studenterna uppskattar på en lämplig skala hur väl de tror att de skulle kunna lösa problemet. Sedan räknar man tillsammans i detalj igenom uppgiften, varefter läraren isolerar och förklarar de olika delräkningarna. Slutligen ber man studenterna, för var och en av delräkningarna, ta ställning till hur många av dessa de anser att de själva hade kunnat genomföra.

Läraren kan vilja samla in, anonymt, dessa för- och efterbedömningar, sammanställa svaren och diskutera resultatet och meningen med övningen med studenterna.

7. Problemlösingsmetodik

Syftet med denna övning är att göra studenter medvetna om den "logiska algoritmen" som döljer sig bakom de räkneuppgifter de genomför, genom att dokumentera problemlösningen. Metoden återfinns som teknik 21 i [1].

Metoden är tänkt att användas i samband med inlämningsuppgifter, men skulle även kunna användas i andra sammanhang. Ett centralt räkneproblem, vars struktur är likt många andra i kursen, väljs ut. Studenterna ombeds att inte bara redovisa sin lösning på problemet, utan att också avsätta en kolumn till höger på pappret. Till vänster redovisas först den matematiska lösningen på problemet, och till höger ska sedan de olika stegen i lösningen kort beskrivas med ord, som om lösningen förklarades för en annan student som inte gått kursen.

För att studenterna ska ta övningen på allvar, kan man tänka sig att låta kvaliteten på dokumentationen även den betygsättas, eller åtminstone ha betydelse i gränsfall mellan olika betyg.

8. Muntlig provtentamen

Med denna metod kan man förbereda studenter inför muntliga tentamen, och förmedla till studenterna vilka standarder som gäller vid betygsättning. Det som bedöms här är framförallt studenters kunskaper i ämnet och förmåga att muntligt redogöra strukturerat för dessa. Kurser i matematik som examineras muntligt har ofta en tonvikt på teori och mindre fokus på att utveckla räknefärdigheter.

En muntliga tentamen går vanligtvis till så att studenten muntligt och skriftligt på tavla eller papper i tur och ordning redogör för beviset av tre-fyra matematiska satsen från en lista som delas ut redan i början av kursen. Som förberedelse kan man lämpligtvis mot slutet av kursen låta studenterna i smågrupper om cirka fem studenter genomföra provmuntor. Ett möjligt upplägg av sådana kan vara att studenten väljer ut en av uppgifterna och förbereder en presentation av denna, som presenteras inför gruppen och läraren. De övriga i gruppen ombeds att gemensamt betygsätta presentationen och motivera detta utifrån givna betygskriterier. Slutligen ger läraren sitt betyg, motiverar och jämför med studenternas betyg. Då huvudsyftet med provmuntorna är att förmedla standarder för betygsättning till studenterna, kan det vara lämpligt att gemensamt diskutera betygskriterierna innan presentationerna.

9. Kamraträttning av tentamensräkning

I matematikundervisning är det relativt vanligt att sista undervisningstillfället avsetts till att räkna igenom en tentamen som tidigare getts på kursen. Med inspiration

från undervisningen på kursen UP2 skissar jag här en variant av denna undervisning, med syfte att tydligare förmedla kriterier och standard för betygsättning till studenterna.

Innan undervisningstillfället ska de studenter som vill delta själva räknat en given gammal tentamen. Studenterna byter sedan lösningar med varandra, och rättar varandras lösningar. Förslagsvis delas studenterna in i grupper med avseende på hur många uppgifter de själva löst, och byter inom gruppen, för att utbytet av övningen ska stå i proportion till hur väl de förberett sig. Uppgifterna går igenom i tur och ordning. Först bestäms en gemensam rättningsmall för uppgiften, genom diskussion under ledning av läraren. Därefter rättar studenterna kamratens lösning, och läraren kan gå runt och diskutera individuella rättningsstrategier. En fördel mot alternativet att studenterna rättar sin egen lösning är att studenten kan bli medveten om andra perspektiv på och sätt att lösa en och samma uppgift.

6 Sammanfattning och diskussion

Urvalet av lärandeorienterade bedömningsmetoder för användning i matematikundervisning som gjorts här baseras på följande. Dels är dom praktiskt användbara, jag planerar själv använda mig av metoderna i min kommande undervisning, och de kräver inte någon direkt förändring av kursupplägget. Dels medför dom ingen nämnvärd ökning av min arbetsbelastning som lärare. Visserligen skulle ett genomförande av idén med individuella projekt för starka studenter som beskrivet i metod 2 kunna innebära en ökad arbetsbelastning i samband med handledning och examination av dessa projekt. Men eftersom poängen med dessa projekt är att öka dessa studenters drivkraft för individuell utveckling borde inte detta utgöra något problem. En viss handledning skulle kunna ges i samband med ordinarie undervisning, och man skulle kunna använda moment av självutvärdering i samband med examination.

En naturlig idé som kommer när man reflekterar över lärandeorienterad bedömning i samband med skriftliga tentamina, är att låta studenterna själva rätta sina tentamensskrivningar, följt av en rättningskontroll av läraren. Detta skulle uppenbarligen ha positiva effekter på studenternas lärande, gissningvis med bäst effekt för de ”medelstarka” studenterna, men jag har inte följt upp denna idé här då en del praktiska problem uppkommer, som gör att denna mer formella formativa bedömningsmetod kräver mer planering för att genomföra. Dock är en tilltalande fördel med denna självutvärderingsmetod, speciellt på större kurser, att en stor del av rättningsarbetet skulle överföras till studenten som på samma gång skulle dra lärdom av sina misstag i större utsträckning.

Vad gäller de nio informella bedömningsmetoderna som beskrivits här, sammanfattas i följande tabell de lärandeprocesser som de syftar till att stimulera. Bedömningsmetoderna

2 och 6 har till skillnad från de övriga inte kunskaper eller färdigheter som huvudsakliga bedömningsobjekt, utan det är studenternas attityder som står i fokus.

bedömningsmetod	undervisningsmål som syfte med bedömningen
1: förkunskaper om begrepp	3: tillgodogöra sig matematisk text
2: avstämning mot lärandemål	2: planera studier, 8: individuell utveckling
3: frågor på viktiga begrepp	1: behållning av föreläsningar
4: minutuppsats	1: behållning av föreläsningar, 5: helhetsbild
5: sammanfattning	5: helhetsbild
6: matematiskt självförtroende	7: förbättra självförtroende
7: problemlösningsmetodik	4: lärdom av problemlösning, 6: presentationsteknik
8: muntlig provtentamen	6: presentationsteknik
9: kamraträttning av tentamen	4: lärdom av problemlösning, 6: presentationsteknik

Ett annan viktig effekt med lärandeorienterade bedömningsmetoder, som noterat i avsnitt 2, är att utveckla ”bedömningskompetenser” hos studenterna. Vad gäller denna aspekt på de nio beskrivna metoderna, kan man med metod 2 hoppas uppnå att studenterna utvecklar en ökad medvetenhet om hur de lägger upp och bör lägga upp sina studier. Vidare kan metoderna 4 och 5 med minutuppsatser och aktiva sammanfattningar, förhoppningsvis ge studenterna en ökad förmåga att kunna bedömma vad som är mer respektive mindre viktigt och centralt i en föreläsning. Slutligen syftar metoderna 8 och 9 huvudsakligen till att förmedla standarder för betygsättning till studenterna, och därigenom öka förståelsen för denna och kanske minska ”stressen” inför tentan.

De här beskrivna bedömningsmetoderna är som sagt inte fullständigt utvecklade här, då inte en specifik kurs har i åtanke. För att använda en metod i en viss undervisningssituation, bör man då man utvecklar metoden i detalj beakta ramverket i avsnitt 4. Uppenbarligen behöver den fjärde dimensionen, angående det konkreta genomförandet av bedömningen, arbetas ut i detalj, men framförallt bör man tänka på den femte dimensionen, det vill säga hur resultatet av bedömningen ska användas och hur återkoppling till studenterna ska ske för att få så stor effekt som möjligt på studenternas lärande.

Referenser

- [1] Angelo, T.A., Cross, K.A., *Classroom assessment techniques, a handbook for college teachers*. Second edition, Jossey-Bass publishers, San Fransisco, 1993.
- [2] Beaman, R., *The unquiet...even loud, andragogy! Alternative assessments for adult learners*. Innovative Higher Education, vol. 23, no. 1, fall 1998.

- [3] Black, P., Wiliam, D., *Inside the black box: raising standards through classroom assessment*. Phi Delta Kappan, 80(2), 139–148.
- [4] Bonwell, C.C., *Using active learning as assessment in the postsecondary classroom*. Clearing House, Nov/Dec 97, vol. 71, issue 2.
- [5] Garfield, J.B., *Beyond testing and grading: using assessment to improve student learning*. Journal of Statistics Education v.2, n.1 (1994).
- [6] Joughin, G., *Learning orientated assessment: a conceptual framework*. In Crebert, Davies, Phillips (eds) conference proceedings, Effective teaching and learning conference, Brisbane, 4-5 November, 2004.
- [7] McIntosh, M.E., *Formative assessment in mathematics*. Clearing House, Nov/Dec 97, vol. 71, issue 2.
- [8] *Do you know where your students are? Classroom assessment and student learning*. Speaking of teaching. Stanford university newsletter on teaching, winter 1993, vol. 4, no. 2. <http://ctl.stanford.edu/Newsletter/>
- [9] Yorke, M., *Formative assessment in higher education: moves towards theory and the enhancement of pedagogical practise*. Higher education, 45, 477–501.