

VSI och ”collaborative learning” för att minska variationen i förkunskaper i mekanik bland nybörjarstudenter

**Per-Erik Austrell, Byggnadsmekanik, Lunds tekniska högskola
Gerhard Barmen, ordförande i utbildningsnämnden för Väg- och**

vattenbyggnadsprogrammet, Lunds tekniska högskola

**Leif Bryngfors, introduktions- och ”student success”- ansvarig, Lunds tekniska
högskola**

Peter Gustavsson, Byggnadsmekanik, Lunds tekniska högskola

Sammanfattning

Mekanikkursen på V-programmet vid LTH anses av många som svår. Variationerna i förkunskaper inom en årskurs är stora och försvårar undervisningen och försämrar studenternas inläring. För att motverka dessa problem har två årskullar V-civilingenjörstudenter erbjudits en kort propedeutisk kurs enligt VSI (Videobased Supplemental Instruction). I grupper om 15 och under handledning av en speciellt tränad äldre student har nybörjarstudenterna diskuterat, bearbetat och löst exempel utifrån en tydlig videopresentation av grundläggande begrepp och företeelser. Andelen godkända i mekanikkursen har ökat något sedan VSI infördes och det är i huvudsak den grupp som deltagit aktivt i VSI-kursen som har förbättrat sina resultat.

Inledning

Under de senaste åren har många högskoleutbildningar ställts inför stora utmaningar och svårigheter som rör utbildningskvalitet, undervisningsmetoder och rekrytering. På de tekniska högskolorna är en av de stora frågorna hur man med bibehållen kvalitet skall kunna utbilda fler civilingenjörer samtidigt som söktrycket till många program sjunker. Till detta kommer att förkunskaperna i nybörjarkullen blir alltmera heterogena och den genomsnittliga förkunskapsnivån från gymnasiet i ämnen som matematik och fysik minskar i förhållande till de krav som ställs i de inledande högskolekurserna.

För att försöka mildra dessa problem har programledningar, lärare, studievägledare med flera på LTH under de senaste fem åren arbetat med olika insatser för att underlätta övergången mellan gymnasie- och högskolestudier. En huvudidé har varit att framhäva en kontinuerlig process från rekrytering och antagning över introduktion till utbildning och så småningom examen. Det går troligen inte att finna en enskild åtgärd som gör att studenternas prestations- och examinationsgrad överlag stiger. Däremot finns det tecken på att prestationsgraden kan stiga med bibehållen kvalitet genom ett långvarigt arbete med identifiering av studenternas behov och utvecklande av strategier med flera samordnade åtgärder (Bryngfors & Barmen, 2000). De flesta av de åtgärder som på prov har satts in under det första studieåret på LTH har fokuserat på att stimulera studenterna till att förbättra sin inläring och identifiera sin

lärandeprocess. Denna uppsats handlar om en sådan åtgärd som har införts i mekanikkursen under andra terminen på väg- och vattenbyggnadsprogrammet.

Problemformulering

Den inledande baskursen i mekanik på V-programmet pågår under den andra terminen av denna civilingenjörsutbildning och anses av många studenter som en svår kurs. Det går att identifiera en grupp av studenter som har särskilda problem med kursen, nämligen studenter som i sin gymnasieutbildning läst NV-program som saknat eller haft mycket små mekanik- och teknikinslag. Detta gör att en årskurs uppvisar stora variationer i förkunskaperna inför mekanikkursen, något som försvårar undervisningen och studenternas inläring och som försämrar prestationerna vid tentamina. En arbetshypotes är att vi genom en ökad flexibilitet i undervisningen och undervisningsformerna bättre kan möta studenternas olika behov och därmed uppnå både kvalitativa och kvantitativa förbättringar. Ett sätt att med relativt begränsade insatser åstadkomma detta är att erbjuda studentgruppen med svaga förkunskaper en kort propedeutisk VSI-kurs och att erbjuda alla studenter mentorledda självstudiegrupper enligt "collaborative learning"-metodik för att ge dem större förutsättningar att tillgodogöra sig kursmaterialet och utveckla den egna inläringen i mekanik.

Angreppssätt och metod

Den metod som huvudsakligen använts kallas Videobased Supplemental Instruction (VSI) och har utvecklats vid University of Missouri, Kansas City. Dess användning är väldokumenterad och har visat sig vara framgångsrik vid bland annat flera universitet och högskolor i USA (Martin & Blanc, 1994). I Europa har metoden inte tillämpats tidigare och det här beskrivna arbetet kan därför också ses som ett pilotprojekt för att pröva om metoden har en potential att användas för att underlätta övergången mellan gymnasie- och högskolestudier i Sverige och för att öka inläringen och studieprestationerna under det första året på en teknisk högskola.

Att producera en VSI-kurs innebär i korthet att utvald teori och övningar illustreras och spelas in på en videofilm för att användas som ett interaktivt inlärningsmaterial. Även andra medier än videofilm skulle numera kunna användas på ett snarlikt sätt. Vid produktionen av VSI-kursen sker en kursutveckling för att tydligare presentera och bearbeta det utvalda stoffet än vid en traditionell kurs i ämnet. Fokus läggs på de begrepp och företeelser som är särskilt centrala och som man samtidigt av erfarenhet vet upplevs som svåra. Den propedeutiska kursen i mekanik för V1-studenterna omfattar cirka 2 timmars inspelad information kring följande fem områden:

- 1) Grundläggande begrepp och definitioner
- 2) Kraft
- 3) Moment
- 4) Resultant
- 5) Friläggning och jämvikt

Den utvalda gruppen av studenter delas in i grupper om ungefär 10-15 studenter som tillsammans med en "facilitator" bearbetar videoinnehållet. Facilitatorn kan till exempel vara en doktorand eller äldre student som genomgått speciell träning i collaborative learning-metoder. Detta är samma pedagogiska metod som utgör basen för SI (Supplemental Instruction eller mentorprogrammet) som under flera år använts med framgång vid LTH (Bryngfors & Bruzell-Nilsson, 1996). Vid VSI är facilitatorns uppgift inte att tillföra ny kunskap utan att handleda gruppen och stimulera deltagarna att tillsammans bearbeta det

teoristoff som presenteras på videofilmen. Men till skillnad från ett SI-möte kommer ett VSI-möte att presentera och innehålla flera för studenterna nya kunskapsmoment. Vid kursutveckling och inspelning har lämpliga stopp lagts in på videon där man vill att gruppen i sin helhet eller i smågrupper skall diskutera eller lösa exempel för att förstå ämnesinnehållet. Det gör det möjligt att direkt varva teoriavsnitt med tillämpningar och att ge utrymme för frågor och förklaringar. Tanken är att studenternas förståelse och inläring på så sätt skall fördjupas. Nybörjarstudenten kan sägas få möjligheten att stanna bandet och därmed föreläsaren för att ställa frågor och diskutera innehållet precis när han/hon vill. Ett VSI-möte med aktiva studenter tar i genomsnitt cirka tre gånger så lång tid som den inspelade videofilmen.

En propedeutisk mekanikkurs för V-programmet utvecklades, spelades in och redigerades under november 1999 - januari 2000 av kursansvarige Per-Erik Austrell och Peter Gustavsson. Kursen erbjöds därefter de studenter som kände sig ha bristande förkunskaper i mekanik inför sin andra termin på civilingenjörsprogrammet i väg- och vattenbyggnad våren 2000 och 2001.

Resultat

Det första året kursen gavs skedde VSI-utvecklingen och produktionen mycket nära kursstart vilket ledde till att informationen till studenterna blev bristfällig. Deltagarantalet begränsades därför till cirka 10 procent av årskullen och det är därför inte meningsfullt att fördjupa sig i resultaten från detta år.

Under detta första år delades dock en enkät om studieteknik ut och cirka 80% av nybörjarna besvarade denna. Svaren jämfördes med resultaten från duggan i mekanik och studenterna delades in i tre grupper: underkända (0-8 poäng), godkända (9-14 poäng) och väl godkända (15-20 poäng). Ingen större skillnad mellan grupperna kunde avläsas vad gäller närvaro på olika former av undervisning, förberedelser inför undervisningen och aspekter på studieteknik. Överlag förberedde sig endast en liten minoritet av studenterna genom att läsa i boken, anteckna under föreläsningarna, repetera seminariuppgifter, försöka lösa övningsuppgifter i förväg och liknande. Enkätsvaren visar att det finns ett klart samband mellan goda resultat på duggan i mekanik och goda resultat i de parallella matematikkurserna. Det är också så att de studenter som säger sig ha läst delar av mekanikkursen tidigare, på gymnasiet eller genom andra studier, har bättre resultat på duggan.

Det andra året den propedeutiska VSI-kursen i mekanik gavs informerades det bättre och drygt 60 procent av årskullen deltog under två kursdagar precis före vårterminens start. Deltagarna delades in i fem grupper med olika men inom respektive grupp ungefär likvärdiga förkunskaper, bedömda utifrån resultatet av ett enkelt diagnostiskt test. En enkät delades ut till studenterna precis efter den propedeutiska kursen (73 % svarade) och en andra enkät genomfördes ett par månader senare när studenterna genomfört en frivillig tentamen, en så kallad dugga, som innehållsmässigt svarar mot de huvudbegrepp som introducerades i VSI-kursen (86 % svarade).

Överlag uppskattade studenterna VSI-kursen i hög grad när de precis hade deltagit i den. Särskilt omtyckt var stödet från "facilitatorn" och möjligheten att ställa frågor när man ville. Kunskapsnivån och takten inom den propedeutiska kursen bedömdes av de flesta som lagom för att "komma igång" och fräscha upp eventuella tidigare kunskaper inom mekanik. Däremot tyckte flera studenter att den tekniska kvaliteten avseende videofilmernas bild och ljud var för

dålig. Några anmärkte att de TV-skärmar som användes för visningarna var för små för att åskådarna skulle kunna se alla detaljer i figurer och beräkningstexter.

Två månader senare (efter duggan) tycker mer än en tredjedel att de genom VSI-kursen i hög eller mycket hög grad erhållit nödvändig förståelse av de grundläggande delarna av mekanikkursen. Samtidigt tror omkring hälften att VSI-kursen inte alls eller endast i liten utsträckning har bidragit till att förbättra resultatet på kursen. Det finns några som tycker att VSI-mötena gick för långsamt framåt och att de borde innehålla svårare exempel.

Andelen av nybörjarstudenterna med godkänt resultat på duggan och sluttentamen i mekanik har ökat de två år VSI-kursen genomförts. Cirka 70 % har uppnått godkända resultat att jämföra med cirka 60 % åren närmast innan – detta utan att kraven för att bli godkänd bedöms ha ändrats. Andelen av förstaårsstudenterna som överhuvudtaget försöker skriva duggan och tentera har också stigit från drygt 85 % till nära 100 %. Under samma period har söktryck och antagningspoäng först sjunkit kraftigt, därefter legat relativt stilla ett par år och slutligen ökat något. De färdighetstest som utförs i matematik efter drygt tre veckors studier på LTH pekar på att förkunskapsnivån från gymnasiet minskat dramatiskt i förhållande till de krav som ställs i de inledande högskolekurserna. Bland de V-nybörjare som skrev färdighetstestet hösten 1997 var 66% godkända. Motsvarande siffror 1998-2000 var 41, 44 respektive 24%.

En fördjupad analys av resultaten från det diagnostiska testet och duggan i årets mekanikkurs ger följande siffror: De studenter som gjorde det diagnostiska testet och därefter valde att inte följa VSI-introduktionskursen hade en medelpoäng på 5,9 på detta. Motsvarande medelpoäng för de studenter som valde att följa samtliga delar av VSI-kursen var endast 3,5. Medelpoängen på duggan är 11,78 för de som inte alls följt VSI och 11,74 för de som följt hela VSI-kursen. Andelen underkända är något mindre i den senare gruppen. Även om antalet personer i de olika grupperna är relativt litet kan det också nämnas att 25 personer som följde VSI-kursen hade mindre än 3,5 av 14 möjliga på det diagnostiska testet. Av dessa hade 72% godkänt resultat på duggan. Bland de som valde att inte delta i VSI hade 5 personer mindre än 3,5 på det diagnostiska testet och 40% av dessa hade godkänt resultat på duggan.

Diskussion

Eftersom antalet personer som ingår i det beskrivna pilotprojektet är begränsat - det finns drygt 100 nybörjarstudenter på V-programmet vid LTH och siffrorna kommer främst från en årskull - måste siffrorna tolkas med varsamhet och det går inte att dra alltför långtgående slutsatser av resultaten. Det går inte heller att i detalj utreda orsakerna till de förändringar och företeelser som kan observeras. Trots detta finns det flera intressanta tecken och tendenser i resultaten som förtjänar att diskuteras och uppmärksammas.

Sjunkande förkunskaper i matematik och fysik från gymnasiet i förhållande till innehållet i de inledande kurserna på universitet och högskolor har diskuterats flitigt de senaste åren. Att förkunskaperna överlag är låga och att variationen inom nybörjargruppen är mycket stor bekräftas av de färdighetstest i matematik och diagnostiska test i mekanik som genomförts vid väg- och vattenbyggnadsprogrammet under senare år. Samtidigt som resultaten på dessa test visar en sjunkande tendens är andelen godkända vid dugga och förstagångstentamen i mekanik relativt konstant eller något stigande. Under förutsättning att vår bedömning, att kraven för att bli godkänd inte har ändrats, är korrekt är detta en mycket positiv signal. De förändringar som genomförts de senaste två åren handlar i huvudsak om införande av propedeutisk kurs i VSI, användande av mentorer enligt SI-modellen och varvande av föreläsningar med beräkningsseminarier. Tesen ”olika former av åtgärder och insatser på

högskolan är minst lika viktiga som vad studenten har med sig från gymnasieskolan” förefaller att få stöd i dessa resultat.

Som beskrivits ovan var skillnaderna mellan olika grupper av studenter stora vad avser resultatet på det diagnostiska testet i mekanik. Före kursstart hade de som valde att följa hela den propedeutiska VSI-kursen i genomsnitt hälften så hög poäng på testet som de som valde att inte alls delta i VSI-mötena. Vid duggan finns det inte längre någon skillnad mellan grupperna avseende genomsnittligt resultatet. Särskilt anmärkningsvärt är att av de 25 blivande VSI-studenter som hade mindre än 3,5 poäng av 14 möjliga på det diagnostiska testet uppvisade 72% godkänt resultat på duggan efter att ha följt VSI-kursen. VSI förefaller alltså att ha haft god effekt för de som hade relativt svaga förkunskaper och har därmed troligen bidragit till att minska variationen i förkunskaper i mekanik bland nybörjarstudenterna.

Vad som är huvudorsaken till ”VSI-effekten” går bara att spekulera över än så länge. Men en bidragande orsak är sannolikt att studenterna har blivit mera aktiva i sitt studiearbete vilket bland annat visar sig i att nästan alla deltar i dugga och tentamen sedan åtgärderna infördes. En särskild svårighet är att identifiera och aktivera den studentgrupp som har störst nytta av VSI-kursen. I årets kurs deltog även ganska många studenter med relativt goda förkunskaper enligt det diagnostiska testet i mekanik. En del studentkommentarer om att det gick för långsamt och liknande kanske speglar att delar av gruppen egentligen hade för goda förkunskaper för att få rätt behållning av den propedeutiska VSI-kursen. Dessa studenter borde tydligare göras medvetna om detta förhållande eller kanske till och med avrådas från att delta. En annan sida av saken är att den grupp som inte alls deltog i VSI-mötena består av både studenter med goda förkunskaper och studenter med bristfälliga förkunskaper som inte aktiverar sig för att försöka reparera den skadan. I framtiden borde möjligen den sista gruppen få en klarare rekommendation att delta i VSI-kursen.

Slutsatser och tänkbar vidareutveckling

Erfarenheterna av den propedeutiska VSI-kursen i mekanik vid LTH:s väg- och vattenbyggnadsprogram tyder på att denna åtgärd kan bidra till att minska den idag ofta besvärande spridningen i förkunskaperna från gymnasieskolan. Trots tecken på att nybörjargruppens förkunskaper minskat och blivit mera varierande har andelen godkända i mekanikkursen ökat något sedan VSI infördes. En detaljstudie av det senaste årets resultat visar också att en mycket stor spridning i resultat vid ett diagnostiskt test i mekanik helt har jämnats ut vid en dugga efter två månaders kurs. Det är i huvudsak den grupp som deltagit aktivt i VSI-kursen som har förbättrat sina resultat.

Även om de inledande resultaten är positiva behöver konceptet utvecklas vidare. Förutsättningarna för detta och för att sprida metodiken till andra kurser och utbildningar verkar mycket goda. Några tänkbara utvecklingsområden för VSI kan vara:

?? En längre VSI-kurs i exempelvis matematik kan användas som en repetition för högskolestudenter med bristande studieresultat. Samma kurs kan användas på gymnasieskolan för att erbjuda intresserade elever en högskoleförberedande kurs som ett individuellt val. Gymnasielärare fungerar då som ”facilitator” men eleven kan erbjudas att tentera kursen på högskolans villkor och få en godkänd kurs tillgodoräknad om han/hon börjar på exempelvis LTH. Detta användningssätt av VSI kan också vara en metod att öka rekryteringen till naturvetenskaplig och teknisk utbildning.

- ?? Preparandkurs för studenter som skall börja på LTH i form av sommarkurs före introduktionen (distansutbildning).
- ?? Spridning av metoden även till distansutbildning för näringslivet där en mera erfaren medarbetare kan fungera som "facilitator" för de övriga med stöd i stoffet på videofilmen.

Referenser

Bryngfors, L. och Barmen, G. (2000): *The LTH Programme – A Structured Introductory Process to Improve New Students' Learning*. Artikel presenterad vid 14th National Conference on Student Retention, 12-15 juli 2000, Washington D.C., USA.

Bryngfors, L. och Bruzell-Nilsson, M. (1996): An Experimental Project with the Method of Supplemental Instruction. Rapport från ett projekt vid Lunds tekniska högskola, LTH:s kansli, finansierat av Grundutbildningsrådet.

Martin, D.C. och Blanc, R.A. (1994): *VSI: A Pathway to Mastery and Persistence*, p.83-91 i Martin, D.C. och Arendale, D.R. (editors 1994): *Supplemental Instruction: Increasing Achievement and Retention*. New Directions for Teaching and Learning, No.60, Jossey-Bass Publishers, San Francisco, USA.