



**MÄLARDALENS HÖGSKOLA
ESKILSTUNA VÄSTERÅS**

Måste matematik vara roligt?

– Undersökning på gymnasienivå bland elever och lärare om matematikundervisningen
bör vara rolig

Does math have to be fun?

– Survey pertaining to high school students and teachers regarding the teaching of
mathematics should be fun

Teresa Guillemot

Examensarbete för lärarexamen
i kunskapsområdet matematik
VT 2008

Handledare: Lars Wetterling
Examinator: Andreas Ryve



Sammanfattning

Författare: Teresa Guillemot

Måste matematik vara roligt?

2008

Antal sidor: 21

Syftet med undersökningen var att ta reda på om det finns något samband mellan gymnasie-elevers uppfattning om sin kunskapsnivå i matematik och hur roligt de upplever att ämnet och undervisningen är. Data till undersökningen samlade jag in via intervjuer, enkäter och en inlämningsuppgift med öppna frågor om upplevelser kring matematiken. Litteraturen, bland annat Skolverkets undersökning, pekade i stor utsträckning på att en känsla av lust i samband med undervisningen leder till bättre kunskapsutveckling. Resultatet av undersökningen visade att det finns ett ganska starkt samband mellan elevernas uppfattning om den egna kunskapsnivån och hur roligt de tycker att ämnet är.

Nyckelord: matematik, gymnasiet, roligt, elevers kunskapsuppfattning, undervisning

Innehållsförteckning

Introduktion	1
Syfte och frågeställningar.....	2
Metod	3
Reliabilitet	4
Validitet.....	4
Etiska överväganden	5
Litteratur.....	6
Styrdokument	6
Skolverket.....	6
Sawyer.....	8
Tamblyn	9
Butterworth.....	9
Andras examensarbeten.....	11
Sammanfattning av litteraturen	11
Undersökning/resultat	12
Produktmomentkorrelationen.....	13
χ^2 – test.....	14
Sammanfattning av intervjuerna med lärarna	16
Sammanfattning av de öppna enkätsvaren av de två svenska gymnasielärarna	17
Sammanfattning av elevenkäterna	17
Diskussion	19
Förslag till vidare forskning	21
Referenser	
Bilaga 1	
Bilaga 2	
Bilaga 3	

Introduktion

Jag har dels som elev, dels som undervisande lärare upplevt olika former av undervisning. Något jag har lagt märke till under mina år som elev är att om undervisningen är rolig, blir ämnet automatiskt roligare och lättare att lära sig än om undervisningen är tråkig. Jag märkte även att läraren hade inverkan på vad jag tyckte om ämnet. Om läraren var engagerad och tyckte om sitt ämne, smittade det av sig på mig som elev och ämnet blev roligare. Likaså kunde en oengagerad lärare med oinspirerande undervisning ta död på mitt intresse för vilket ämne som helst.

Nu har jag undervisat ett par år och märker att elever tenderar att bli inspirerade om läraren visar engagemang. När jag träffar en ny grupp elever är mitt första mål att lära känna dem så snabbt som möjligt. Eleverna får en hemläxa att skriva om sina erfarenheter i matematik. Syftet är att eleverna själva ska reflektera över sitt eget lärande, men också för att jag ska få en inblick i deras erfarenheter av matematikundervisning. En av sakerna jag vill ta reda på är, vilken sorts undervisning eleverna tycker är rolig. Jag som lärare tycker att det är tråkigt när eleverna slaviskt sitter och räknar tal upp och tal ner i sina matematikböcker, eller när jag står och pratar framme vid tavlan och försöker bolla idéer med elever som motvilligt låter sig inledas i diskussion. Jag menar inte att undervisningen måste vara rolig på ett sådant sätt att alla skrattar hela tiden, det stör givetvis koncentrationsförmågan. Men jag tror att matematik bör kännas roligt för att det ska bli lättare att lära sig ämnet. Någonstans bör det finnas en källa till glädje i undervisningen. Det står i Lpf 94 att ett av skolans uppdrag är att aktivt diskutera kunskapsbegrepp och om hur kunskapsutveckling sker. Kan en känsla av nöje skapa förutsättning för kunskapsutveckling? Butterworth (2000) understryker att det saknas systematisk forskning kring värdet av att ha roligt vid matematikstudier.

För ett par år sedan kontaktade jag en läroboksförfattare från Australien, i ett ärende gällande en kursbok i matematik han skrivit. Samtidigt passade jag på att fråga honom, som är en erfaren lärare, om han kunde ge mig något tips om var jag kunde hitta material som gör undervisningen rolig och intressant för mindre studiemotiverade elever. Svaret på frågan blev; "Ah yes, how to make teaching funny and interesting, the holy grail of teachers!". Nu tar jag tillfället i akt att vetenskapligt undersöka om det är någon "vits" med att göra matematikundervisningen rolig.

Syfte och frågeställningar

Jag vill ta reda på om matematikundervisningen på gymnasiet upplevs som rolig, vad som kan göra undervisningen rolig och om det är någon nytta med det. Jag vill veta hur elever upplever att bara ha vanliga traditionella genomgångar framme vid tavlan och sedan räkna i böckerna. Anser elever och lärare att det finns roligare och bättre sätt att lära sig matematik på gymnasiet än de som används? En annan sak jag funderar över är om lärarens sätt att undervisa har någon inverkan på hur eleverna upplever matematiken. Kan lärarens sätt att bemöta eleverna ha inverkan på vad eleverna tycker om ämnet? Mina funderingar sammanfattas i följande frågeställningar:

- Har det någon betydelse för gymnasieelevers kunskaper i matematik om undervisningen uppfattas som rolig?
- Vad innebär det att matematikundervisning är "rolig"?
- Vilken inverkan har läraren på vad eleverna tycker om ämnet?

Metod

Jag har valt att använda mig av både kvalitativa och kvantitativa undersökningsmetoder för att samla in data, enligt modeller efter Stukat (2005). Totalt har min undersökning omfattat 100 personer varav 5 lärare och 95 elever. Tre av lärarna har jag intervjuat. Två lärare och 16 elever har svarat på en enkät. 63 elever har skrivit fritt om sina matematiska upplevelser med hjälp av stödfrågor. Med de olika metoderna hoppas jag kunna få svar på mina forskningsfrågor, genom att de olika metoderna kompletterar varandra informationsmässigt.

Valet av undersökningsgrupp föll sig naturligt då jag vid tillfället för examensarbetets start vikarierade på en gymnasieskola i Mälardalen. Eleverna i undersökningen är från två nationella och ett internationellt program; Hantverksprogrammet, Estetiska programmet samt International Baccalaureate. Alla eleverna är i åldersgruppen 16-19 år.

Lärarna i enkäten arbetar på samma skola som eleverna i undersökningen. De öppna intervjuerna¹ gjorde jag med tre lärare från olika länder, med några nyckelfrågor som utgångspunkt. Dessa lärare träffade jag under en vidareutbildning för International Baccalaureate (IB) i Aten, vilket gav mig en internationell bredd på mina forskningsfrågor. I min första undersökning² har elever fått skriva fritt med hjälp av stödfrågor om hur de har upplevt sin matematikundervisning genom åren. Idén till detta fick jag från en kurs på lärarutbildningen där jag fick reflektera över den matematik jag mött från tidig skolålder fram till idag. Stödfrågorna har omarbetats för att passa gymnasieelever. Med den här metoden vill jag ta reda på hur elevernas förhållande till matematiken har varit och orsakerna därtill.

Eleverna som svarade på enkäten³ har som mest läst matematik B. I svaren på enkätfrågorna graderas hur roligt man tycker att ett delområde i matematiken är, samt hur bra man anser sig behärska området. Mitt syfte med den typen av frågor är att kunna se om det finns en koppling mellan de två variablerna, kunskap och nöje. I slutet av enkäten finns även öppna frågor där eleverna får skriva fritt om vilken inverkan läraren har på elevens inställning till matematik, om de har haft någon lärare som har påverkat inställningen och om det är viktigt att ha roligt vid inläring av matematik. Enkäten gjordes som ett pdf-formulär och skickades ut via e-post. För att svara på enkäten behövdes endast ett tryck på en ”skicka-knapp” som jag hade infogat i pdf-formuläret. På så sätt e-postades svaren till mig automatiskt. Lärares öppna enkätsvar redovisas under sammanställningen av intervjuerna och de graderade frågorna redovisas tillsammans med elevernas resultat.

Hjälp med att hitta bra litteratur fick jag genom att fråga kursledare, andra lärare, föreläsare och olika kursboks författare om de hade någon idé om var jag kunde hitta material till mitt examensarbete. Bland annat har jag sökt på Internet och utforskat hemsidor med forum för lärare som antingen är intresserade av samma sak eller som redan forskar i hur undervisning kan göras roligare.

¹ Se bilaga 1

² Se bilaga 2

³ Se bilaga 3

Reliabilitet

För att undvika rädsla för påverkan av slutbetyget delade jag ut frågorna om tidigare upplevelser i matematiken i början av kursen. Med tanke på att jag skulle undervisa grupperna, ville jag heller inte att min inställning till undervisningen skulle påverka svaren. Om jag hade låtit eleverna skriva den fria uppgiften efter kursen kanske de inte hade vågat svara sanningsenligt. Svaren skrevs på dator och mailades till mig.

Jag har använt mig av 63 fritt skrivna texter från elever som beskriver sitt förhållande till matematiken. Jag har endast fått in 16 svar av 32 på elevenkäten. Bortfallet berodde till stor del på problem med datorprogram från elevernas sida. Svaren fylldes i men försvann från formuläret, alternativt gick inte filen att skicka. Jag anser inte att det stora bortfallet i enkäten påverkar resultatet, då svaren jag har fått förstärker uppfattningen av de fritt skrivna texterna. Min förhoppning är att alla har svarat sanningsenligt, men det kan jag inte vara helt säker på. Intervjuerna var öppna och utvecklade sig olika, men de hade samma fokus och utgick från samma stödfrågor.

Jag har medvetet undvikit att definiera ordet *roligt* i mina undersökningar, då jag söker undersökningspersonernas subjektiva uppfattning.

Det finns ingen kontroll över elevernas faktiska kunskaper i matematik i min undersökning, vilket kanske undergräver resultatet. Å andra sidan har jag inget som mäter elevernas känsla av hur rolig de uppfattar matematiken heller. Detta är en objektiv undersökning av en subjektiv uppfattning, där de undersökta personerna får svara på hur de upplever sin kunskapsituation.

Validitet

Med mina enkät- och intervjufrågor anser jag mig mäta det som är relevant i sammanhanget. Mitt syfte är inte att reda ut eventuella orsakssamband. Det krävs en helt annan undersökning för att utreda om man blir duktig för att man tycker att det är roligt eller vice versa. Eftersom alla mina frågor utgår från undersökningspersonernas eget tyckande, hade det stärkt validiteten om det hade funnits med räkneuppgifter i undersökningen som bekräftade den matematiska förmågan. Jag anser att jag har fått svar på det jag har för avsikt att undersöka, nämligen om det finns något samband mellan gymnasieelevers upplevda kunskaper i matematik och om undervisningen upplevs som rolig, vad det innebär, samt om läraren har någon inverkan på deras uppfattning.

Etiska överväganden

Innan enkäten och intervjuerna utfördes, informerades undersökningspersonerna muntligen om följande:

- syftet med och bakgrunden till undersökningen
- att svaren kommer att vara anonyma
- att deltagandet i undersökningen var frivilligt och samtycket sker i och med inlämnande av enkäten
- att de när som helst, medan undersökningen pågår, kan ångra sitt beslut att delta
- att resultatet kommer att presenteras i en examination på Mälardalens högskola

Undersökningspersonerna fick även tillgång till mina kontaktuppgifter (telefon och e-post). Jag har sparat materialet på min hemdator. Filerna med svaren kan inte ledas tillbaka till sändaren, vilket jag även har informerat de utfrågade eleverna och lärarna om muntligen. För att enkäterna skulle förbli anonyma sparade jag först de oidentifierbara formulärdatafilerna på samma plats i datorn och raderade sedan e-posten för att inte adressaten skulle kunna spåras. Jag har för avsikt att kasta materialet en kort tid efter examensarbetets godkännande, om inte annat föreläggs.

Etiska problem som kan uppstå är, om någon elev uttrycker negativa åsikter om någon kollega till mig, vilket inte har skett. Alla uppgifter kommer att aidentifieras och inga åsikter ska kunna spåras. Ingen hantering av personuppgifter sker i detta projekt.

Jag anser att jag har därmed har följt de forskningsetiska principernas fyra huvudkrav på information, samtycke, konfidentialitet och nyttjande, enligt Vetenskapsrådets (2001) riktlinjer.

Litteratur

Styrdokument

I Lpf 94 står det skrivet om kunskap och lärande. Kunskapsbegreppet ska aktivt diskuteras eftersom det är skolans uppdrag att förmedla kunskaper. Skolpersonalen måste vara insatt i vad kunskap är, sett ur olika aspekter och hur kunskapsutveckling sker, samt ta del av resultat av utvecklingen inom pedagogisk forskning. I Lpf 94 betonas att kunskap inte är entydigt utan finns uttryckt i olika former; ” såsom fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet – som förutsätter och samspelar med varandra. Undervisningen får inte ensidigt betona den ena eller den andra kunskapsformen” (Lpf 94, s.6).

Vidare står det i Lpf94 om lärarens förpliktelser. Bland annat ska läraren ta hänsyn till den enskilda elevens behov, vilka förutsättningar och erfarenheter varje elev har. Läraren skall dessutom stärka varje elevs självförtroende och få eleverna att vilja lära genom att skapa en balans mellan teoretiska och praktiska kunskaper och låta eleverna pröva olika arbetsformer.

Enligt Lpf 94 skall eleverna få möjlighet att uppleva glädjen i att utveckla sin kreativitet och förmåga att lösa problem inom matematiken. En annan viktig aspekt är att eleverna ska kunna känna att de har behov av matematiken de lär och att undervisningen är anpassad efter den utbildning eleverna har valt.

Skolverket

Att förstå och kunna, är något som påverkar lusten att vilja lära sig matematik. Skolverket (2003) har skrivit en rapport som baseras på en undersökning av skolor i 40 kommuner, där drygt 4000 lärare och ca 5700 elever har besvarat frågor i en enkätundersökning. I rapporten beskrivs lust ”som en nästan sinnlig glädje som involverar hela individens utveckling, både emotionellt, intellektuellt och socialt” (s.8) och definieras med att ”den lärande har en inre positiv drivkraft och känner tillit till sin förmåga att på egen hand och tillsammans med andra söka och forma ny kunskap” (s.9). Många människor har positiva erfarenheter av matematik, enligt undersökningen. Ämnet har upplevts som utmanande och stimulerande, vilket har lett till lust att upptäcka mer.

Det finns även människor med negativa erfarenheter där matematiken har upplevts som meningslös och svårförstådd. En del av dessa människor bär med sig känslor av misslyckande resten av livet, vilket kan leda till bland annat ångest och dåligt självförtroende. Däremot kan elever få bättre självförtroende och växa som personer om det finns ett samspel med engagerade och kunniga lärare. Detta får innehållet i undervisningen att kännas betydelsefullt och eleverna känner att de lyckas och förstår. Många elever tycker att matematik är roligt när de förstår. Lust och motivation förloras däremot när lektioner blir för enformiga och även när eleverna tvingas skapa sin egen förståelse, utan handledning från läraren, enligt skolverkets rapport. Den matematik som är abstrakt måste klargöras mer konkret om eleverna ska kunna förstå och uppleva glädjen med den. Till detta krävs det praktiska tillämpningar. När eleverna sedan ser resultatet av sitt arbete, stärks även självförtroendet hos dem som är omotiverade.

Problemlösning i grupp är ett exempel på arbete som elever upplever som roligt och lärorikt, påpekar Skolverket (2003). Eleverna har inte sett arbetsuppgifterna som lärande i matematik, utan snarare som ett avbrott i den vanliga undervisningen. Undervisningen blir roligare om eleverna får vara med och påverka innehållet och sättet att redovisa sina kunskaper på, anser Skolverket.

Den absolut viktigaste faktorn för elevers lust att lära, är läraren, visar Skolverket (2003). För att förmedla glädjen i att lära ska läraren vara engagerad, inspirerande och motiverande. På listan över önskade egenskaper hos en bra lärare finns, att läraren:

- har tilltro till elevernas inlärningsförmåga
- har ämneskunskaper
- är lyhörd för elevernas svårigheter
- kan förklara bra
- anknyter ämnet till verkliga livet
- använder sig av egna erfarenheter och lutar sig inte enbart mot matteboken

Tyvärr är många undervisning uppbyggd på enbart läroboken, framhåller Skolverket (2003), där flera lärare menar att läroboken är styrande. En skolledare i Skolverkets undersökning menade att skolböckernas inflytande över lärarna gör att elevernas lust att lära matematik minskar, vilket även Sawyer (1961) understryker.

Det finns två förhållningssätt, enligt Skolverket (2003), till hur och varför boken används. Det vanligaste är att läromedlet står för tolkning av mål, arbetsmetoder och val av uppgifter. Det andra, mindre vanliga förhållningssättet, är att läraren med hjälp av kursplanens strävansmål använder sig av olika läromedel och varierande arbetsmetoder för att leda eleverna mot kursmålen i matematik. På detta sätt utnyttjas både lärarens och elevernas kreativitet på ett bättre sätt och fler metoder kan hittas till att uppnå ett lärande som är både intressant och lustfyllt.

Skolverket (2003) menar att undervisningen blir enformig om eleverna endast arbetar enskilt med läroboken. Att arbeta på ett enda sätt är väl själva definitionen av ordet enformig? Skolverket rekommenderar att de verksamma i skolan kontinuerligt bör undersöka hur lusten att lära kan stimuleras, både i matematik och i andra ämnen. Redan i lärarutbildningen bör ett av de centrala områdena vara *hur* lusten att lära väcks hos eleverna. Samtidigt bör både lärare och lärarstuderande ”fundera över hur man ska hålla elevernas motivation och lust att lära vid liv” (s.58). Varför behövs det? Slutorden i skolverkets rapport svarar på den frågan: ”När man som elev inte förstår eller ser nyttan med att lära något så försvinner också lusten” (s. 58).

Sawyer

Trots att *Räkna med nöje* (W.W. Sawyer⁴, 1961) inte är dagsfärsk litteratur, tycker jag att Sawyers tankar fortfarande kan tillämpas på dagens undervisning. Till exempel menar Sawyer att om matematik upplevs som tråkigt, har ämnet angripits från fel håll. Istället blir det intressant och roligt om eleven utforskar ämnet på rätt sätt. Sawyer anser att det är lärarens plikt att försöka göra sitt ämne fängslande. Ett sätt att börja är att se matematiken som en verktygslåda, där man måste göra sig bekant med verktygen innan man kan börja använda dem. På så sätt vet man vilket verktyg som ska användas på vilket sätt och till vilket område, menar Sawyer.

Huvudvillkoren för att lyckas med bland annat matematik, är självförtroende och intresse, eftersom det som intresserar får saker att fastna i minnet, fortsätter Sawyer (1961). Med en god undervisningsmetod kan läraren väcka intresset och förändra känslolinställningen hos en elev som tycker att matematik känns motigt. När eleven blir säkrare växer självförtroendet och glädjen till matematiken infinner sig. För att förstärka sin synpunkt skriver Sawyer ”Lägg märke till att folk visar vida större intelligens och kunskap i fråga om sina älsklingsysselsättningar och hobbies än när det gäller andra, mera rutinmässigt och tråkigt bedrivna verksamhetsformer” (s.42). Vidare i frågan om intresse, menar Sawyer att undervisningssystemet ofta är upplagt på ett sådant sätt att elevernas intresse för ämnet inte odlas. ”Den vanligaste orsaken till motviljan för matematik är det sätt varpå matematik presenteras i läroanstalterna” (s.43).

För att kunna ha glädje av och minnas kunskaper i matematik, anser Sawyer (1961) att man måste kombinera dem med något man verkligen är intresserad av. Sawyer förmodar att elever inte tycker att matematikböcker är särskilt underhållande, med följderna att om eleverna bara arbetar i sina matematikböcker kommer de att tycka att matematik är fruktansvärt tråkigt. ”Matematiska böcker är ofta skrivna för folk som förut har en stor längtan att efter att studera ämnet. De är verkligen inte skrivna för att skapa en sådan längtan” (s.51).

Läraren bör presentera fakta på ett sådant sätt att det inte går att låta bli att förstå meningen, hävdar Sawyer (1961). Om fakta bara presenteras som ett torrt konstaterande, glöms informationen snabbt. Däremot är livliga bilder lätta att komma ihåg. Som jämförelse påpekar Sawyer skillnaden mellan att läsa en ”torr historiebok” (s.106) och en film med samma tema. Genom att se filmen istället för att läsa den ”torra” boken kommer verkligheten att upplevas mer intensivt och därmed lättare fastna i minnet.

⁴ W.W. Sawyer (1911-2008), tidigare rektor i matematik vid Leicester College of Technology, professor vid Departments of Mathematics and Education in the University of Toronto.

Tamblyn

En annan författare som har skrivit om att ha roligt i undervisningen är Doni Tamblyn⁵. I sin bok *Laugh and Learn: 95 Ways to Use Humor for More Effective Teaching and Training*, skriver Tamblyn (2002), precis som Sawyer 40 år tidigare, att man minns saker lättare om de upplevs som lustfyllda och färgstarka. Man kan alltså förbättra minnet genom att engagera sig känslomässigt.

Tamblyn (2002) påstår att hjärnforskning visar att känsla av hot och hög stress allvarligt hindrar inläring. Kritik mot detta påstående är att Tamblyn inte hänvisar till några källor gällande hjärnforskningen. Det är i sin ordning att vara lekfull och kreativ och låta eleverna använda sin medfödda naturliga lekfullhet, det lindrar stress, menar Tamblyn. Dessutom kan det få fientligt inställda elever till att ta del i kreativt lärande och ändra attityden gentemot klassen i en positiv riktning. Tamblyn hänvisar dock inte till något exempel på något sådant. Om man måste välja mellan en obehaglig och en behaglig känsla, tenderar människor att välja den behagliga känslan. När människor känner sig behagligare till mods kommer de överens bättre och lär sig dessutom bättre. Som en följd av detta påpekar Tamblyn återigen att skratt lindrar stress.

Tamblyn (2002) informerar att hjärnan bara kan ta emot en viss mängd information under en viss tidsperiod, det framgår dock inte hur lång den tidsperioden är. Undervisningens tidsplan bör innehålla övningar, frågor och svar, reflektion, diskussion, repetition och raster för att underlätta för hjärnan att ta emot och bearbeta information. Tamblyn menar att det är bra att ha många idéer, även om många av idéerna är dåliga. Man kommer att få färre idéer om man inte accepterar att man även kommer på dåliga idéer. Om man mår dåligt av att få dåliga idéer kommer hjärnan slutligen att "belöna" personen med att inte komma med några idéer alls.

Om lärare använder sig av humor i sin undervisning och skämtar bör man använda sig av skämt som är relaterade till det ämne man ska prata om eftersom det annars har effekten att uppmärksamheten flyttas åt ett annat håll, tipsar Tamblyn (2002). Till exempel om läraren ska prata om statistik men drar ett skämt om politik, kommer eleverna att minnas det politiska skämtet och inte göra en koppling till statistiken.

Butterworth

Att självförtroendet och lusten till matematik kan försvinna om en elev halkar efter sina klasskamrater kan bero på omgivningens negativa reaktioner, beskriver Brian Butterworth⁶ i *Den matematiska människan* (2000). Matematikuppgifter blir därefter ångestframkallande och leder till vidare avstånd till matematiken och ökande olust. Detta blir en ond cirkel. Att härifrån förbättra sina matematikkunskaper och komma in i en god cirkel istället kräver målmedveten träning. När eleven börjar förstå och få bättre resultat blir självförtroendet bättre och det

⁵ Doni Tamblyn, VD för HumorRules® LLC, föreläsare, medlem i American Society for Training and Development, the Association for Applied and Therapeutic Humor, och International Society for Humor Studies, samt har en examen inom kommunikation och bakgrund som komiker.

⁶ Brian Butterworth⁶; en av Englands ledande specialister på kognitiv neuropsykologi, professor i kognitiv neuropsykologi på University College, London. Butterworths senaste forskning; Cognitive psychology and neuropsychology of numbers and arithmetic. Neural network models of reading and arithmetic. Reading and acquired dyslexia in English, Japanese and Chinese.

blir roligare att arbeta med matematik. Enligt Butterworth är det ingen överraskning att personer som tycker mycket bra om matematik får bättre resultat på prov än personer som tycker mycket illa om matematik. Men gick det bra för att de tyckte om ämnet eller tyckte de om ämnet för att det gick bra? Butterworth menar att det hänger ihop med den goda cirkeln där man blir entusiastisk av att vara duktig och få goda resultat, vilket ger mer lust att studera ämnet.

Butterworth (2000) undrar hur vi ska få barn att uppskatta matematik och påpekar att frågan om att ha roligt eller undvika olust i samband med matematikstudier är mycket lite uppmärksammat officiellt och att det finns mycket lite forskning som kan vägleda oss. I en undersökning gjord av Jo Boaler⁷ i England, skriver Butterworth, framkom det att elever tyckte det var tråkigt att bara arbeta i skolböckerna och tyckte det skulle vara intressantare att ha fler specialarbeten.

Vi förstår inte vad det är som gör att en del tycker att matematik är roligt medan andra upplever matematik som obehagligt, menar Butterworth (2000). Något som inte gör matematiken roligare är att få sina idéer undervärderade, inte lita på sin egen förmåga eller att inte förstå meningen med matematiken. Det är däremot roligt att få erkännande för sina egenhändigt påhittade metoder att lösa problem, att komma till insikt om lösningar på egen hand och att få dela med sig av dessa till sina klasskompisar och få ta del av andras lösningar, fortsätter Butterworth. En annan lärare hade använt sig av diskussioner i grupp där hon tar vara på elevernas kunskaper och uppfinningsrikedom. Hennes klass förbättrade sig resultatmässigt från att vara den 30:e percentilen i skoldistriktet till drygt 80:e percentilen. Eleverna uppskattade formen av undervisning och tyckte att matematik blev roligare. Slutsatsen drogs, att för att eleverna ska kunna uppfatta samband mellan begrepp och metoder och kunna tillämpa dem, måste elevernas egna metoder lyftas fram. Dessutom måste den matematik som lärs ut i klassrummet ha en tillämpning i verkligheten, anser Butterworth.

Vad gäller den onda cirkeln av olust och dåliga resultat tycks den förekomma mest på skolor vars lektioner består av enbart genomgång följt av egen räkning i boken, hävdar Butterworth (2000) och hänvisar till Mark Ashcraft⁸ som har gjort undersökningar av hur personer känner olust inför matematiska uppgifter. När personer känner stor olust får det fysiska verkningar på kroppen; hjärtat slår fortare, svettningen ökar, men även störande och oroande tankar dyker upp. Olust och obehagskänslor snarare än bristande förmåga, är en stor orsak till att resultaten i matematik blir dåliga, givet att olust leder till att eleverna övar mindre och inte lyckas skapa matematiska färdigheter. Enligt Butterworth existerar det inte någon systematisk forskning om värdet av att ha roligt när man ägnar sig åt matematik och menar att det bästa sättet att få elever att öva på något är att få dem att känna att det är roligt medan olust, osäkerhet och tråkighet snarare får motsatt effekt.

Butterworth (2000) presenterar Martin Gardner⁹, som förespråkar att det ska vara roligt att lära sig matematik. Gardner säger "... Jag har alltid tyckt att det bästa sättet att göra matematik intressant för elever och lekmän är att närma sig ämnet med en lekfull inställning... Nog är det bästa sättet att väcka en elev att visa honom en fängslande matematisk lek, gåta, trollkonst, lustighet, paradox, modell, limerick eller något annat av allt det som tråkiga lärare har en benägenhet att undvika därför att det förefaller lättsinnigt" (Butterworth, 2000, s. 371).

⁷ Jo Boaler, matematiklärare, professor of Education, University of Sussex, England.

⁸ Mark Ashcraft, fil.dr vid Cleveland State University.

⁹ Martin Gardner (1914 -); författare med bland annat underhållande matematik som specialitet.

Andras examensarbeten

Maria Carlsäter Ekdahl, MdH, har skrivit ett arbete med rubriken *Vardagsnära matematik i gymnasiet* (2006). Carlsäter Ekdahl poängterar att matematikundervisningen ska vara varierad och flexibel. Den traditionella undervisningen följer varken skolverkets riktlinjer eller läroplanens mål. Monoton räkning bör därför helst undvikas. Enligt Carlsäter Ekdahl efterfrågar eleverna mer varierade matematiklektioner, med inslag av praktiska och laborativa moment samt exempel de kan relatera till.

Boström, Isberg och Nilsson-Hedemalm skriver i sitt examensarbete *Laborativ matematik: en studie i hur inslag av laborativ matematik i undervisningen påverkar gymnasieelevers intresse för matematik* (2004), att det låga intresset för matematik bland annat tycks bero på brist på variation i den traditionella undervisningen. Boström med flera anser att man måste uppleva positiva känslor för ämnet för att uppnå ett intresse

Sammanfattning av litteraturen

Det verkar som om flera författare och myndigheter håller med om att det bör finnas glädje och lust till ämnet för att man ska kunna tillägna sig kunskaper. Stor vikt tillskrivs pedagogerna att frambringa denna glädje till ämnet. I skolor där undervisningen endast sker med genomgångar följt av räkning i boken, skapas olust till matematik, enligt Butterworth (2000). Både Sawyer (1961) och Skolverket (2003) visar på att ett enträget användande av läroboken påverkar lusten att lära matematik på ett negativt sätt. Variation är ett nyckelord för att slippa tristess i matematiken.

Undersökning/resultat

Finns det något samband mellan kunskaper i matematik och hur roligt eleven tycker att det är? I undersökningen graderas alla påståenden från 1 till 5, där 1 betyder ”instämmer inte alls” och 5 betyder ”instämmer”. 6:an kryssas i vid svaret ”vet ej”. Så här ser den procentuella fördelningen ut över gymnasieelevernas gradering av påståendena i enkäten:

”Läraren har stor inverkan på elevens inställning till matematik”

Poängens fördelning:

6: 0 %

5: 56 %

4: 38 %

3: 6 %

2: 0 %

1: 0 %

”Jag har haft lärare i matematik på gymnasiet som har påverkat min inställning till ämnet”

Poängens fördelning:

6: 0 %

5: 56 %

4: 13 %

3: 25 %

2: 0 %

1: 6 %

”Det är viktigt att ha roligt när man lär sig matematik”

Poängens fördelning:

6: 0 %

5: 62 %

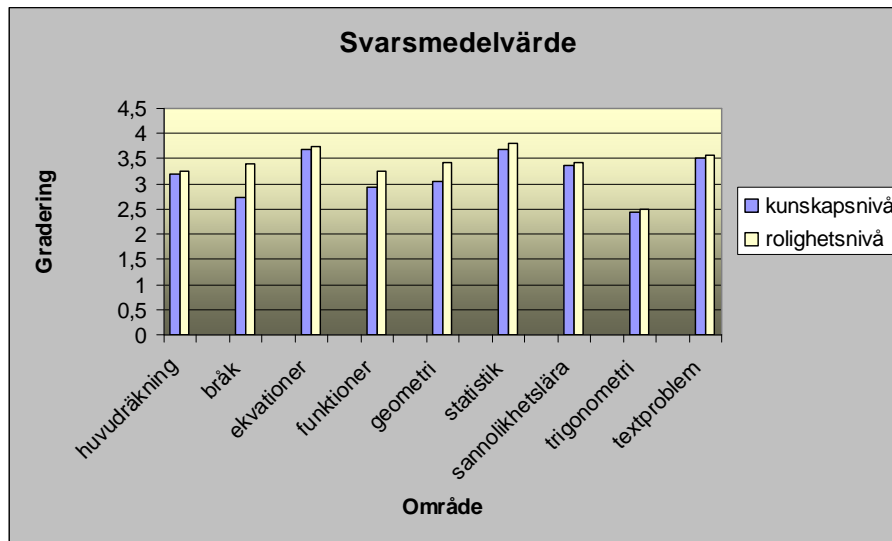
4: 38 %

3: 0 %

2: 0 %

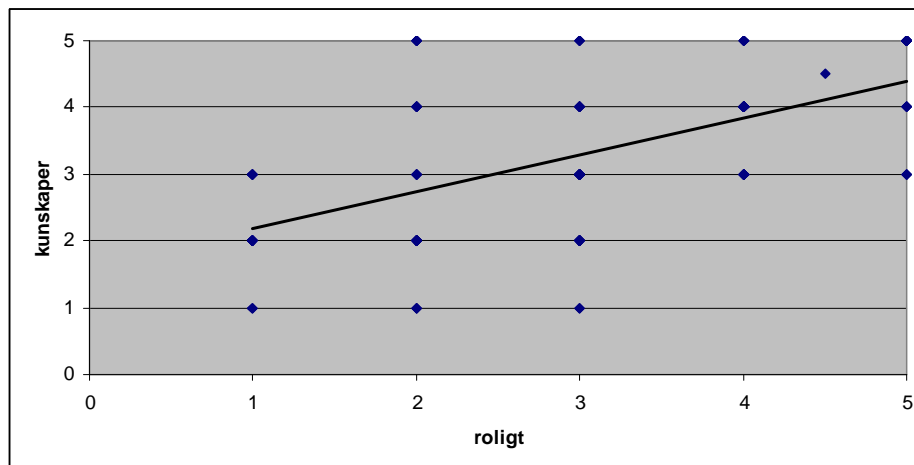
1: 0 %

I diagrammet nedan visas fördelningen över svarens aritmetiska medelvärden. De ser ut att ha en tendens att följas åt. Graderingen är samma som ovan, 1 betyder ”instämmer inte alls” och 5 betyder ”instämmer”.



Produktmomentkorrelationen

Ytterligare en intressant statistisk beräkning är produktmomentkorrelationen (r_{xy}). Den visar hur stor korrelation det finns mellan två variabler, i mitt fall mellan hur roligt man uppfattar att ett område i matematiken är och hur bra man upplever sig vara på området. Resultatet visas nedan som ett punktdiagram, där dock likadana koordinater sammanfaller, vilket inte syns i diagrammet. En elev svarade att den inte hade läst trigonometri. Denna punkt har uteslutits då eleven följaktligen inte vet om den tycker att området är roligt.



Produktmomentkorrelationen blir 0,59, vilket ger en hög korrelation mellan variablerna. Denna korrelationskoefficient kan variera mellan -1 och +1. Blir koefficienten +1 betyder det att alla punkterna är perfekt korrelerade och sammanfaller på en rät linje med positiv lutning. En koefficient med värdet -1 ger en linje med negativ lutning. Detta samband innebär fortfarande inte att det går att säga att hur duktig man är i matematik beror på hur roligt man har det.

χ^2 – test

För att vidare undersöka om det finns något samband mellan hur rolig eleverna upplever matematiken och vilka kunskaper de anser sig ha, tänker jag utföra ett statistiskt signifikanstest, ett så kallat χ^2 -test (chi-två-test).

Utgångspunkten i undersökningen är att nollhypotesen (H_0) är sann, det vill säga att det inte finns något samband mellan de undersökta variablerna. H_0 , som är min huvudhypotes, är att hur rolig man upplever matematik är oberoende av kunskaperna man har i ämnet. I undersökningen graderas alla påståenden från 1 till 5, där 1 betyder ”instämmer inte alls” och 5 betyder ”instämmer”. På så vis har undersökningspersonerna fått gradera hur roligt de upplever att själva området i matematik är, samt om de anser sig ha goda kunskaper i området. De olika områdena som har graderats är; huvudräkning, bråkräkning, ekvationer, funktioner, geometri, statistik, sannolikhetslära, trigonometri och textproblemlösning.

Mina observerade värden är följande:

Roligt \ Kunskap	≤ 2	3	4	5	Σ
≤ 2	28	12	0	0	40
3	9	25	12	3	49
4	6	7	26	5	44
5	5	3	3	17	28
Σ	48	47	41	25	Totalsumma 161

Värdet 28 i övre vänstra hörnet är antalet svar jag har fått där värdet har varit 2 eller mindre på både kunskap i, samt hur roligt det matematiska området har upplevts. Det blir totalt 162 svar då 16 elever och två lärare har svarat på sammanlagt 9 frågor som knyter kunskap till hur roligt området uppfattas. Ett av svaren har uteslutits där eleven svarade att den inte hade läst trigonometri, därför blir det bara 161 punkter att jämföra.

De förväntade värdena räknas ut på följande sätt;

$$\frac{\text{radsumma} \times \text{kolumnsumma}}{\text{totalsumma}} \text{ vilket ger resultatet;}$$

Roligt \ Kunskap	≤ 2	3	4	5
≤ 2	11,9	11,7	10,2	6,21
3	14,6	14,3	12,5	7,61
4	13,1	12,8	11,2	6,83
5	8,35	8,17	7,13	4,35

Med hjälp av dessa värden kan jag utföra ett signifikanstest där jag testar om min nollhypotes håller.

Nollhypotes:

H_0 : kunskaper i matematik är *oberoende* av hur roligt man upplever att ämnet är.

Alternativ hypotes:

H_1 : kunskaper i matematik är *inte oberoende* av hur roligt man upplever att ämnet är.

Observera att alternativhypotesen inte leder till att den ena variabeln är *beroende* av den andra, bara att det finns ett samband mellan dem.

Signifikanstestet beräknas enligt följande:

Signifikansnivån bestämmer jag till 1 %, det vill säga för att kunna förkasta nollhypotesen måste sannolikheten för att jag ska få de observerade värdena igen i en ny undersökning, ligga under 1 %. Det enklaste sättet att göra det på är att beräkna ett χ^2 -värde som sedan jämförs med ett kritiskt värde ur en tabell över χ^2 -fördelningen. Antal frihetsgrader (degrees of freedom, df) = (rader - 1)(kolumner - 1) = (4 - 1)(4 - 1) = (3)(3) = 9.

Del av tabell¹⁰: Chi-två (χ^2) fördelningen med kritiska värden för 5 % respektive 1 % signifikansnivå och med olika antal frihetsgrader.

Df	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P = 0.05	3,841	5,992	7,815	9,488	11,070	12,591	14,067	15,507	16,919	18,307
P = 0.01	6,635	9,211	11,345	13,277	15,087	16,812	18,475	20,090	21,666	23,209

Ur tabellen avläses det kritiska värdet, $\chi_{kritiskt}^2$, till 21,666.

Beräkning av χ^2 -värdet:

$$\chi_{beräknat}^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e},$$

där f_o = observerade värden och f_e = förväntade värden (e, av engelskans expected).

$$\chi_{beräknat}^2 = \frac{(28-11,9)^2}{11,9} + \frac{(12-11,7)^2}{11,7} + \frac{(0-10,2)^2}{10,2} + \dots + \frac{(3-8,17)^2}{8,17} + \frac{(3-7,13)^2}{7,13} + \frac{(17-4,35)^2}{4,35} \approx 121,5$$

För att kunna förkasta H_0 måste $\chi_{beräknat}^2 \geq \chi_{kritiskt}^2$; $121,5 > 21,7$ och sannolikheten för att detta ska inträffa är mycket lägre än 1 %. Alltså förkastar jag nollhypotesen och antar att det är mest troligt att hur roligt man upplever matematik inte är helt oberoende av hur goda kunskaper man upplever sig ha i ämnet. Detta förstärker min tolkning av diagrammet över svarsmedelvärdet samt resultatet av produktmomentkorrelationen.

Sammanfattning av intervjuerna med lärarna

A: kvinna, 26 år, undervisar historia på gymnasienivå i England.

A hade en lärare som uppträdde hotfullt och skrek åt eleverna, vilket gjorde att A tyckte att matematik var det hemskaste ämnet som fanns. A anser att en lärare ska leda eleverna till förståelse och inte ha något emot att svara på ”dumma frågor”. Läraren ska skapa en tillåtande atmosfär. Lärande ska vara roligt. A tycker att korrekta svar och gott uppförande ska belönas. Antingen kan godis eller småmynt kastas till eleverna. Men en riktigt bra lärare ska vara passionerad för sitt ämne, väl förberedd, organiserad, öppen och ärlig och tala om att man ska ta reda på sådant man inte vet.

D: man, 28 år, undervisar matematik på gymnasienivå i Tyskland.

D tyckte att lektionerna var tråkiga när han själv var elev. Lärarna hade ingen bra kontakt med eleverna. Nu använder han sig själv av aktiviteter för att väcka intresset hos eleverna. D startar lektionerna med 10 minuter uppvärmning; ett pussel, ett spel eller någon slags uppstart för hjärnan. Han tycker det är viktigt att ha roligt, att känna sig glad och trygg. Det är viktigt att låta eleverna prata matematik med varandra och få diskutera fel.

¹⁰ Tabellen hämtad på <http://hem.passagen.se/benthorn/statistik/chi.htm>

M: kvinna, 24 år, undervisar matematik på gymnasienivå i England.

M tyckte matematik var roligt i skolan från början när hon hade en bra lärare. Senare fick hon en lärare som aldrig förklarade något, istället arbetade de bara i böcker. Eleverna hade inget samspel med läraren som var mer som en fångvaktare. På gymnasiet tyckte hon om matematiken igen. Enligt M förklarar och diskuterar en bra lärare hur saker fungerar och ger exempel på hur man kan använda matematiken i verkligheten. När man undervisar är det viktigt att förklara varför. M anser att det är viktigt att ha roligt när man lär sig matematik. Ha en trevlig stund, njut, det ska vara spännande, lek gärna. Trots att M är uppvuxen med det, tycker hon inte om det engelska sättet att jobba med godis och kakor som belöning till eleverna. Hon anser att det är ett sätt att kompensera för dålig undervisning.

Sammanfattning av de öppna enkätsvaren från de två svenska lärarna

Lärare 1 anser att rolig matematikundervisning går ut på att läraren visar exempel på nyttan av matematiken i verkliga livet, hur matematiken är användbar i till exempel byggnadsarbete. Det blir tråkigt när läraren säger att eleverna ska räkna bara för att de måste, och läsa i boken om de inte förstår. En bra matematiklärare förklarar matematiska problem ingående och har tålamod. Lärarens inverkan är medelmåttig, menar lärare 1, men det är ganska viktigt att ha roligt.

Lärare 2 anser att praktisk matematik, knuten till verkliga exempel, är rolig. Att bara jobba i boken, utan genomgångar och praktiska exempel, är tråkigt. En bra matematiklärare är engagerad i sitt ämne, är kunnig, kan knyta ämnet till verkliga händelser och situationer samt har förmågan att se problem från olika håll. Lärarens inverkan är ganska stor och det är väldigt viktigt att ha roligt, tycker *lärare 2*.

Sammanfattning av elevenkäterna

Vilken inverkan har läraren på elevens inställning till matematiken?

Eleverna i undersökningen tycker att det är viktigt att ha roligt när man lär sig matematik och att lärarens inverkan är stor på den inställning man har till ämnet. Precis som Brian Butterworth (2000) menar, att när man börjar förstå, blir det roligare att arbeta med matematik.

I undersökningens öppna frågor fick eleverna ge exempel på vad de tycker är rolig matematikundervisning. Grupparbeten och praktiska övningar och göra annat än att räkna i boken är exempel som dyker upp frekvent. Många elever verkar uppleva stillasittande räkning med uppgifter i en bok eller på papper som oinspirerande och rentav tråkigt. Omväxling är roligt, skrev en elev. Andra exempel på rolig undervisning, enligt min undersökning:

- När alla kan vara med och vara aktiva i undervisningen, både lärare och elever
- När läraren ger exempel som är förankrade i vardagslivet, och som gör att man kan relatera till uppgiften. Om man ser vad man kan använda matten till så blir den automatiskt roligare
- När man var yngre lärde man sig olika former på figurer för att man fick klippa och klistra en hel del. Sådant är även roligt i dagens läge, trots att man är lite äldre
- När läraren lyckas med att göra matematiken förståelig

Ett par exempel ur elevsvaren på matematikundervisning som upplevs som tråkig:

- Att bara sitta still, vara tyst och jobba i boken
- När läraren lyckas göra matematiken obegriplig
- När det är genomgång hela lektionen

Min egen undersökning visar, precis som Skolverkets (2003), att förutom att en lärare ska vara oerhört kunnig, engagerad, engagerande, tålmodig och kunna förklara bra på många olika sätt, tycker eleverna även att en lärare ska:

- inte "dumförklara" elever, vilket leder till att matematik blir både tråkigt och vidrigt
- uppenbarligen tycka om sitt jobb och vilja lära ut
- få eleven att känna sig förstådd och lyssnad på
- lyssna, vara öppen för nya idéer
- kunna ta kritik, ha humor och fantasi och kunna motivera sina elever
- göra matte roligt och intressant genom att variera lektionerna och låta eleverna vara med och bestämma hur lektionerna ska se ut
- få alla elever att känna sig sedda, som om man har en personlig relation. Då har man mycket lättare för att lära sig för då vågar man öppna sig och berätta om de problem man har med matematiken
- helst vara trevlig och social, och kunna skämta med eleverna (dock inte för mycket, det ska finnas en känsla av auktoritet)
- vara engagerad, kunnig och rolig, så att eleverna lyssnar på dem
- vara "sanslöst" bra på att förklara.
- vara glad, positiv och inspirerande

Några av elevernas svar på frågan om vad som är viktigt när man lär sig matematik:

- Att man verkligen förstår varför och inte bara vad
- Att man tycker det är intressant
- Att ha en lärare som gillar sitt jobb och är bra på att lära ut
- Att det är kul och att jag hela tiden förstår vad jag gör och varför
- Att inte ge upp
- Tycka det är ganska kul och att man är motiverad att lära sig
- Att man har en positiv attityd och att man är villig att lära sig vissa delar även ifall det är svårt

I elevernas berättelser framgår det att lärarens roll har stor betydelse. Flera elever påpekade att deras intresse för matematik har påverkats av hur engagerade deras lärare i grundskolan har varit. Det finns exempel på elever som har fått dåligt självförtroende i matematik på grund av lärarens bemötande i klassrummet. Det finns även exempel i elevernas berättelser där lärare har varit inspirerande och fått eleverna att tycka om matematik. I de flesta fallen syns tendensen att en oinspirerad lärare i grundskolan ger elever i gymnasiet med ointresse för matematik samt motsatsen, att en inspirerande lärare i grundskolan ger elever som tycker att matematik är roligt.

Diskussion

Har matematikundervisning som uppfattas som rolig någon betydelse för gymnasieelevers kunskaper i matematik? Ja, enligt min undersökning ger värdet 0,59 på produktmoment-korrelationen en hög korrelation mellan hur rolig matematiken upplevs och hur duktig man anser sig vara i de olika områdena huvudräkning, bråkräkning, ekvationer, funktioner, geometri, statistik, sannolikhetslära, trigonometri och textproblemlösning. Sambandet bekräftas även av signifikanstestet (χ^2), som visar att hur roligt man upplever matematik inte är oberoende av hur goda kunskaper man upplever sig ha i ämnet.

Vad innebär det att matematikundervisning är ”rolig”? Det är när alla kan vara med och vara aktiva i undervisningen, menar några elever i undersökningen. Enligt Skolverket (2003) anser många elever att undervisningen blir roligare om de får vara med och påverka undervisningens innehåll och sättet att redovisa sina kunskaper. Problemlösning i grupp är ett exempel på arbete som elever upplever som roligt och lärorikt, påpekar Skolverket. Jag har upplevt många elever som helst inte vill arbeta i grupp, som gärna sitter och funderar ensamma och vill lösa uppgifter på egen hand. Det blir roligt när läraren ger exempel som är förankrade i vardagslivet, och som gör att man kan relatera till uppgiften, menar eleverna i undersökningen. När läraren lyckas göra matematiken förståelig och eleverna förstår vad man kan använda matematiken till, blir den automatiskt roligare. Det håller även lärarna i undersökningen med om.

En lektion bör innehålla övningar, frågor och svar, reflektion, diskussion, repetition och raster för att underlätta för hjärnan att ta emot och bearbeta information eftersom hjärnan bara kan ta emot en viss mängd information under en viss tidsperiod, enligt Tamblyn (2002). Jag känner igen mig i mycket av det Tamblyn skriver, efter att själv ha tappat koncentrationen på intressanta föreläsningar, där föreläsaren pratar timmar i sträck, för att ta mig själv som exempel. Även jag tycker att det är roligt att få tänka själv och låta hjärnan ta itu med utmaningar. Efter en liten paus orkar eleverna lyssna ett tag igen, enligt Tamblyn.

Matematik blir tråkig om ämnet angripits från fel utgångspunkt, men intressant och roligt om det går till på rätt sätt, menar Sawyer (1961). Självförtroende och intresse är två viktiga ingredienser för att lyckas med matematik. Med en god undervisningsmetod kan man väcka intresset hos en elev som tycker att matematik känns motigt. När eleven blir säkrare, växer självtilliten och glädjen till matematiken infinner sig, anser Sawyer.

De flesta som skriver om matematikundervisning verkar vara rörande överens om att positiva känslor behövs, för att eleverna ska få ett intresse för ämnet. Skolverket (2003) anser att intresse för matematik väcks genom att eleven får känna lust, nyfikenhet, engagemang eller upptäckarglädje. Hela 62 % i min undersökning ansåg att ha roligt är en viktig faktor. Även Butterworth (2000) och Tamblyn (2002) menar att man minns saker lättare om de upplevs som lustfyllda och färgstarka.

Vilken inverkan har läraren? Butterworth (2000) nämner den goda cirkeln där man blir entusiastisk av att vara duktig och få goda resultat, vilket ger mer lust att studera ämnet och man blir mer entusiastisk osv. Att läraren har stor inverkan på elevens inställning till matematik menar 56 % av de tillfrågade i min undersökning. Även i Skolverkets (2003) rapport betonas det att eleverna får självförtroende genom samspelet med en engagerad och kunnig lärare, vilket anses vara den viktigaste faktorn i elevernas lärande.

I Lpf 94 betonas lärarens roll att stärka varje elevs självförtroende och få eleverna att vilja lära genom att skapa en balans mellan teoretiska och praktiska kunskaper och låta eleverna pröva olika arbetsformer. Trots att elever själva säger att det är tråkigt att bara arbeta i boken, upplever jag det som svårt att införliva laborativa arbetsuppgifter i undervisningen. En del elever tror att de måste hinna med ett antal uppgifter för att klara godkänt. Laborativa inslag upplevs då som störande moment i deras arbete. Samtidigt menar Sawyer (1961) att elever inte tycker att matematikböcker är särskilt underhållande, med följderna att om eleverna bara arbetar i sina matematikböcker kommer de att tycka att matematik är fruktansvärt tråkigt.

Att undervisningen, enligt Lpf 94, ska vara anpassad efter den utbildning eleverna har valt är något jag har svårt att se bevis på i verksamheten. Alla elever jobbar oftast med samma bok, som inte är programspecifik, det finns få exempel som handlar om verkligheten. Jag ser det som om eleverna bara lär sig matematiken för att kunna behärska tekniken, för att senare i livet kunna tillämpa sina kunskaper i vidare studier eller i arbetslivet. Hur ofta har man användning av andragsgradsekvationer i vardagslivet? Jag tror att många människor klarar sig alldeles utmärkt genom livet utan att lösa några andragsgradsekvationer över huvudtaget. Här kommer en del av lärarens viktiga roll in; att få ämnet att kännas betydelsefullt, skapa lust att lära och självförtroende hos eleverna så att de känner att de lyckas och förstår, enligt Lpf 94. Att lärarens roll är viktig för att eleverna ska tycka att undervisningen är rolig framgår både av min egen undersökning och av Skolverket (2003) som påpekar att önskvärda egenskaper hos en bra lärare är att läraren är engagerad, inspirerande och motiverande. Precis som Skolverket anser Sawyer (1961) att det är lärarens plikt att försöka göra sitt ämne fängslande. Både eleverna och lärarna i undersökningen har berättat att de har haft lärare som har påverkat deras inställning till matematiken. Lärarens roll har t.o.m. haft en stor betydelse. Det finns elever som har fått dåligt självförtroende i matematik på grund av lärarens bemötande i klassrummet, och både Butterworth (2000) och Sawyer (1961) menar att självförtroendet påverkar starkt hur vi upplever matematiken.

Varför bör undervisningen vara rolig? Butterworth (2000) menar att olust ger negativa fysiska verkningar på kroppen och psyket. Obehagskänslor bidrar till dåliga resultat i matematik. Enligt Butterworth existerar det inte någon systematisk forskning om värdet av att ha roligt när man ägnar sig åt matematik och menar att det bästa sättet att få elever att öva på något är att få dem att känna att det är roligt medan olust, osäkerhet och tråkighet snarare får motsatt effekt. I min undersökning syns tydligt parallellen mellan att vara duktig och tycka det är roligt med matematik likaväl som att man tycker det är tråkigt och att man upplever att kunskaperna är sämre.

Skolverket (2003) menar att det i lärarutbildningen bör ingå hur man väcker elevers lust att lära. Lärare bör dessutom i sitt fortsatta yrkesliv fundera över hur man ska hålla elevernas motivation och lust att lära vid liv. Butterworth (2000) påpekar att det inte finns mycket forskning i frågan om att ha roligt eller undvika olust i samband med matematikstudier. Efter som dessa undersökningar visar att lust främjar lärande, tycker jag att det borde läggas ner mer forskning på hur man främjar denna lust. Jag tror att vi som människor har en naturlig fallenhet att undvika sådant vi upplever som tråkigt. Alltså måste det ligga något i att det är viktigt att det ska kännas roligt att lära sig matematik. Det verkar som om det är mödan värt att lägga ner tid på att ta fram sätt som gör undervisningen rolig och intressant och att stärka elevers självförtroende så att deras intresse och kunskaper i matematik ökar och därmed även höjer deras betyg.

Förslag till vidare forskning

Det skulle vara intressant att se om det finns något samband mellan uppfattningen om hur bra man är och vilket betyg man har i matematik. Det är ju inte säkert att de som är bra kryssar i att de är bra, vilket snarare är en fråga om självförtroende. En osäkerhet i detta är ytterligare frågan om likvärdig bedömning. Det är inte säkert att alla elever är betygsbedömda enligt samma grunder. Ytterligare en parameter kan vara att ha med räkneuppgifter som bekräftar den matematiska förmågan i undersökningen.

Undersökning om orsak och verkan; Blir det roligt för att man är duktig eller blir man duktig för att det är roligt? Detta tror jag kräver en längre studie och inte ryms i ett examensarbete på C-nivå.

Kan preliminära omdömen ha någon inverkan på lusten att lära matematik? Kan positiv förstärkning öka självförtroendet hos elever och därmed även deras lust att lära matematik?

Referenser

Boström, T., Isberg, C., Nilsson-Hedemalm, B. (2004). *Laborativ matematik: en studie i hur inslag av laborativ matematik i undervisningen påverkar gymnasieelevers intresse för matematik*. (pedagogiskt examensarbete). Luleå Tekniska Universitet

Butterworth, B. (2000). *Den matematiska människan*. Stockholm: Wahlström & Widstrand.

Carlsäter Ekdahl, M. (2006). *Vardagsnära matematik i gymnasiet*. (Examensarbete för lärar-examen i kunskapsområdet matematik, 10 poäng). Mälardalens Högskola: Institutionen för matematik och fysik.

Sawyer, W.W. (1961). *Räkna med nöje*. Uddevalla: Bohusläns grafiska AB.

Skolverkets rapport 221. (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Örebro: Db grafiska

Skolverket. *Läroplan för de frivilliga skolformerna - Lpf 94*

Stukat, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Tamblyn, D. (2002). *Laugh and Learn: 95 Ways to Use Humor for More Effective Teaching and Training*. New York, NY, USA: AMACOM.

Vetenskapsrådet (2001). *Forskningsetiska principer inom humaniora och samhällsvetenskap*. Stockholm: Elanders Gotab

Internetadresser:

<http://epubl.luth.se/1402-1595/2003/103/LTU-PED-EX-03103-SE.pdf> (2008-06-17)

<http://www.skolverket.se/publikationer?id=1148> (2008-06-17)

<http://www.skolverket.se/publikationer?id=1071> (2008-06-17)

Bilaga 1

Intervju

Stödfrågor i öppen intervju med lärare från England och Tyskland.

Hur upplevde du matematikundervisningen när du var elev?

Vad tyckte du om matematik när du gick i skolan?

Vad tror du det beror på?

Var du bra på matematik?

Fanns det något du tyckte var tråkigt? På vilket sätt?

Kan du ge exempel på rolig matematikundervisning?

Hur är en bra lärare?

Hur är en dålig lärare?

Vad är viktigt i din egen undervisning? Exempel?

Finns det något som är mindre bra när man undervisar?

Är det viktigt att ha roligt när man lär sig matematik?

Är det nödvändigt att ha roligt?

Bilaga 2

Inlämningsuppgift ”matematiken och jag”
När vill jag ha den? Senast *slutet av vecka 36!*

Skriv uppgiften i ett word-dokument, spara den på ett bra ställe. Maila den även till mig.

Berätta om dig själv, hur du är som person och vad du tycker är roligt, spännande och intressant.

Fundera på och sammanfatta dina upplevelser i matematikens värld, från det tidigaste du minns fram till idag.

Vad tyckte du? Var det lätt? Svårt? Tråkigt? Intressant? Ge exempel!

Vilka personer har varit viktiga för dig när det gäller din matematiska utveckling? Någon lärare, klasskompis, släkting?

Har du fått hjälp från böcker, tv, Internet, film eller någonting annat?

Vad är roligt i matte? Vad tycker du inte om? Vad har du lätt för? Vad är svårt?

Hur är din egen inlärningsstil? Hur lär du dig bäst? När du läser, lyssnar, diskuterar med andra, jobbar i grupp? När går det bäst? Någon tidpunkt på dagen? Med musik? När det är tyst?

Hur är det lättast för dig att förstå matematik? Kan du komma på något tillfälle där du plötsligt har upptäckt att du förstått något som var svårt innan?

Alla dessa frågor är för att det ska bli lättare att få igång tankarna på det som ska skrivas. Det går även bra att skriva om något annat intressant i din matematiska utveckling.

Skriv 1-2 A4-sidor, inte mer.

Syftet med uppgiften är att du själv ska reflektera över din egen inläring i matematik. Samtidigt får jag en bättre insikt i hur du har lättast att förstå och lära dig.

Vänliga hälsningar
Teresa

Bilaga 3

Enkäten

(omgjord till word-format)

Ta ställning till följande påståenden:

Huvudräkning är roligt

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

Mina kunskaper i huvudräkning är goda.

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Bråkräkning är roligt

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Mina kunskaper i bråkräkning är goda.

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Ekvationslösning är roligt

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Mina kunskaper i ekvationslösning är goda.

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Funktioner är roligt.

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Mina kunskaper om funktioner är goda.

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Geometri är roligt.

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Mina kunskaper i geometri är goda.

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Statistik är roligt.

Instämmer inte alls

1

2

3

4

instämmer

5

har ej läst

6

Mina kunskaper i statistik är goda.
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer har ej läst

Sannolikhetslära är roligt
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer har ej läst

Mina kunskaper i sannolikhetslära är goda.
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer har ej läst

Trigonometri är roligt.
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer har ej läst

Mina kunskaper i trigonometri är goda.
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer har ej läst

Textproblem är roligt.
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer har ej läst

Mina kunskaper textproblemlösning är goda.
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer har ej läst

Läraren har stor inverkan på elevens inställning till matematik.
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer vet ej

Jag har haft lärare i matematik på gymnasiet som har påverkat min inställning till ämnet:
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer vet ej

Det är viktigt att ha roligt när man lär sig matematik.
Instämmer inte alls
1 2 3 4 5 6
instämmer vet ej

Kan du ge exempel på matematikundervisning som är rolig?

Kan du ge exempel på matematikundervisning som är tråkig?

Hur är en bra matematiklärare?