

SÖDERTÖRNS HÖGSKOLA

Kompletterande lärarutbildning

Utbildningsvetenskap



Matematikens historia i undervisningen

C-uppsats VT 2007

Författare: Sara Petré

Handledare: Fil.dr Lil Engström

Abstract

The aim of this thesis is to examine how the history of mathematics can be used in teaching and whether pupils' attitudes to mathematics can be affected by this. In order to do this a school project about the history of mathematics is planned, implemented and analysed.

The following questions are addressed:

- Why use the history of mathematics in teaching?
- How can the history of mathematics be used in teaching?
- Can a historical perspective in teaching affect pupils' views on mathematics?

The school curriculum emphasizes the importance of history in teaching. Literature, scientific articles and government inquiries call attention to the positive effects of including a historical perspective in teaching.

The school project, which underlies this thesis, is put to practice by 25 pupils in a mathematics science profile class. The outcome is one written and one oral report. A first questionnaire is completed by the pupils before the history project is introduced and a second one after the project work is entirely finished. The result shows positive effects of using the history of mathematics in teaching.

Key words: History of mathematics, teaching, variation, school project, pupils' attitudes

Förord

Denna C-uppsats omfattar 10 poäng och avslutar den kompletterande lärarutbildningen (60 p) vid Södertörns högskola.

Jag vill rikta ett stort tack till...

... min handledare Lil Engström, som givit mig värdefulla tankar och råd.

... personal och elever på den skola undersökningen skedde, vilka varit till stor hjälp under examensarbetet. Ett särskilt stort tack till N-laget och framförallt till den Ma/NO-lärare samt niondeklass med vars medverkan projektarbetet, som ligger till grund för denna uppsats, genomförts.

... min kurskamrat Anna Musikka, som gjort arbetet med uppsatsen lättare och roligare.

Inga särskilda förkunskaper krävs för att tillgodogöra sig uppsatsens innehåll.

Trevlig läsning!

Sara Petré

Stockholm, 31 maj 2007

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	6
1.1	Introduktion.....	6
1.2	Syfte och frågeställningar	7
1.3	Avgränsningar	7
2	TIDIGARE FORSKNING	8
2.1	Bakgrund.....	8
2.2	Elevers attityder till matematik	11
2.3	Variation i undervisningen.....	12
2.4	Skolans styrdokument.....	13
2.5	Matematikens historia i undervisningen – varför?	14
2.6	Matematikens historia i undervisningen – hur?	17
2.7	Kritik mot matematikens historia i undervisningen	18
3	METOD OCH URVAL	20
3.1	Metodval	20
3.2	Forskningsetiska principer	20
3.3	Elevsammansättning.....	21
3.4	Ämnesuppdelning och gruppindelning.....	21
4	GENOMFÖRANDE	23
4.1	Enkäter	23
4.2	Film för inspiration.....	24
4.3	Projektarbete	24
4.3.1	Vad är projektarbete?.....	24
4.3.2	Handledning.....	25
4.3.3	Muntlig och skriftlig framställning	25

5	RESULTAT OCH ANALYS.....	27
5.1	Resultat av enkäterna.....	27
5.1.1	Vad är matematik?.....	28
5.1.2	Hur bör matematikundervisningen förändras?.....	29
5.1.3	Är matematiken rolig eller tråkig?	30
5.1.4	Är matematiken intressant eller ointressant?	31
5.1.5	Är matematiken viktig eller oviktig?.....	33
5.1.6	Förändring av uppfattningen om matematik.....	34
5.2	Resultat av projektarbetet	35
6	DISKUSSION	36
	REFERENSER.....	39
	Tryckta källor	39
	Källor från Internet	41
	Filmkälla	43
	BILAGOR	44
	Enkät 1	Bilaga 1:1
	Enkät 2	Bilaga 1:2
	Underlag för projektarbete	Bilaga 2

1 Inledning

1.1 Introduktion

Genom min egen skolgång och mina erfarenheter från lärarutbildningen har jag insett att matematik är ett dubbelsidigt och omtvistat ämne i skolan. Elever såväl som lärare uppfattar ofta matematik som ett viktigt men svårt och tråkigt ämne. Rapporter från bland annat Skolverket visar att det många elever saknar är variation i undervisningen. Då jag själv alltid fascinerats av matematikens värld önskade jag att titta närmare på dessa förhållanden. Att jag valt att undersöka detta genom att använda matematikens historia i undervisningen kommer av att jag under vårterminen 2006 läste en mycket inspirerande kurs på Stockholms universitet med namnet *Matematikens utveckling* (10 p).

I såväl läroplanen som kursplaner för matematik beskrivs det historiska perspektivet som angeläget i undervisningen. Trots detta är min erfarenhet att matematikens historia sällan kommer på tal i klassrummet. För egen del kan jag inte dra mig till minnes att jag introducerades till matematikens historia i någon större omfattning förrän under nyss nämnda universitetskurs på påbyggnadsnivå (C-nivå).

Den så kallade traditionella undervisningen dominerar i de flesta skolor, det vill säga genomgång vid tavlan och sedan individuellt arbete utifrån läroboken. Med hjälp av ett projektarbete ämnar jag att undersöka hur och till vilken nytta matematikens historia kan användas i klassrummet. Inställningen till matematik kan möjligen förändras hos både elever och lärare genom att de får kännedom om matematikens historia och utveckling.

1.2 Syfte och frågeställningar

Arbetets syfte är att planera, genomföra och analysera ett projektarbete med inriktningen matematikens historia. Avsikten är att se hur matematikens historia kan användas i undervisningen och hur detta påverkar elevers inställning till matematikämnet. Målsättningen är att svara på följande frågeställningar:

- Varför använda matematikens historia i undervisningen?
- Hur kan matematikens historia användas i undervisningen?
- Kan ett historiskt perspektiv i undervisningen ändra elevers uppfattning om matematiken?

1.3 Avgränsningar

Projektarbetet kommer att genomföras av 25 elever i en niondeklass med Ma/NO-profil. Den budgeterade tiden för elevarbetet uppgår till ett introduktionstillfälle och därefter 200 minuter schemalagd tid för matematiklektioner samt tid under så kallat ”Eget arbete”. Redovisningen av elevernas arbeten beräknas uppta drygt två klocktimmar.

I det inledande avsnittet nämner jag både lärare och elever i samband med användandet av matematikens historia i undervisningen. Jag kommer dock att begränsa mig till att huvudsakligen undersöka ämnet utifrån ett elevperspektiv.

En viktig fråga är *om* och i så fall *hur* arbeten inom matematikens historia skall bedömas på högstadienivå, dock kommer jag inte att gå in djupare på detta i denna uppsats. Vad gäller bedömningen av projektarbetet kommer klassens ordinarie matematiklärare att göra denna.

2 Tidigare forskning

2.1 Bakgrund

Sedan decennier tillbaka har den pedagogiska betydelsen av matematikens historia i undervisningen varit ett ämne för forskning. Flertalet internationella studier och undersökningar har genomförts och visar att användandet av matematikens historia i undervisningen påverkar elevers attityder gentemot matematik i positiv riktning.¹

I samband med en internationell matematikkongress i Rom 1908 bildades under inverkan av den amerikanska matematikern och historikern David Eugene Smith ett internationellt organ för forskning kring matematikundervisning – *The International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI).² På uppdrag av ICMI grundades sedan 1976 en internationell forskningsgrupp – *The International Study Group on the Relations Between the History and Pedagogy of Mathematics* (HPM). Gruppens syfte är att främja internationella kontakter och utbyte av information angående kurser om matematikens historia, användandet och betydelsen av matematikens historia i undervisningen samt synen på sambandet mellan matematikens historia och matematisk bildning. Dessutom är gruppens målsättningar att;

- främja ämnesöverskridande forskning,
- verka för en djupare förståelse för hur matematik utvecklas och vad som bidrar till denna utveckling,

¹ Gerald L. Marshall & Beverly S. Rich: 'The Role of History in a Mathematics Class', *The Mathematics Teacher*, vol. 93, nr. 8, 2000, s. 704.

² *The International Commission on Mathematical Instruction (ICMI): General information about ICMI: The structure of ICMI*, International Mathematical Union (IMU) 2007-01-03 [www] Hämtat 30 april 2007. <http://www.mathunion.org/ICMI/ICMI_structure.html>

- sätta matematikundervisningen och matematikens historia i relation till matematikens utveckling för att understödja och förbättra utvecklingen av skolans kunskapsförmedling och läroplaner,
- framställa material som kan användas av matematiklärare för att vidga perspektiven och gynna den kritiska diskussionen om matematikundervisning,
- ordna så att kunskapsunderlag kring matematikens historia och närliggande ämnen blir mer lättillgängliga,
- medvetandegöra betydelsen av matematikens historia i undervisningen och kulturers utveckling.³

År 2000 publicerades ICMI-studien *History in Mathematics Education*. I bokens inledning görs ett uttalande kring matematikens historia i undervisningen;

“People have studied, learned and used mathematics for over four thousand years. [...] The ICMI study is posited on the experience of many mathematics teachers across the world that its history makes a difference: that having history of mathematics as a resource for the teacher is beneficial. School mathematics reflects the wider aspect of mathematics as a cultural activity.”⁴

1995 grundades *Institute on the History of Mathematics and Its Use in Teaching* (IHMT) med uppgiften var att undersöka hur matematikens historia kan användas i klassrummet.⁵

Povey, Elliott och Lingard vid Sheffield Hallam University genomförde 1999 en mindre empirisk studie för att se vilken roll en kurs i matematikens historia spelade för lärarstudenter.⁶ Deras hypotes var att kunskaper inom matematikens historia kan bidra till en alternativ syn på ämnets karaktär och de anser att studiens resultat stödjer denna teori.

³ *The International Commission on Mathematical Instruction ICMI: Bulletin No. 47 December 1999: The International Study Group on the Relations Between the History and Pedagogy of Mathematics (HPM)*, International Mathematical Union (IMU) 2007-01-03 [www] Hämtat 1 maj 2007, Tillgängligt på <http://www.mathunion.org/ICMI/bulletin/47/HPM_int_study_group.html>

⁴ John Fauvel & Jan van Maanen (red): *History in Mathematics Education. The ICMI Study*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 2000, s. xvii

⁵ Marshall & Rich, s. 704

⁶ Hilary Povey, Sue Elliott & David Lingard: ‘The Study of the History of Mathematics and the Development of an Inclusive Mathematics: Connections Explored’, *Mathematics Education Review*, nr. 14, 2001, s. 7. [www]

Sexton personer deltog i studien och även då samtliga sedan tidigare studerat en ansevärd mängd matematik på hög nivå var kursen i matematikens historia en ny erfarenhet för dem.⁷ En av studenterna uttryckte "I now realise quite how little I know about maths".⁸ En annan vittnar om hur denne tidigare såg personnamn i samband med matematiska formler utan att förknippade dessa namn med riktiga människor. Kunskapen om historien sätter in matematiken i ett sammanhang och därmed blir den lättare för läraren att lära ut och lättare för eleverna att lära in. Större delen av lärarstudenterna i studien ansåg sig komma ha nytta av kursen och dess innehåll i sitt framtida yrke. Dock uttryckte två personer att de hade svårt att se kursens relevans för läraryrket, särskilt med avseende på inriktningen mot yngre åldrar, även då de fann innehållet fascinerande.⁹

Under *The International Congress on Mathematics Education* i Köpenhamn 2004 framträdde behovet av ett permanent och stabilt forum för skolforskning om matematikundervisningens historia och detta resulterade i att en internationell tidskrift, *International Journal for the History of Mathematics Education*, som grundades 2006. Intentionen är att tidskriften skall publiceras två gånger per år och dess huvudsakliga uppgift är att

"provide mathematics teaching and mathematics education with its memory, in order to reveal the insights achieved in earlier periods (ranging from Ancient time to the late 20th century) and to unravel the fallacies of past events".

Tidskriften avser att informera matematiklärare och andra intresserade om politiska, sociala och kulturella problem genom historiska händelser, processer och perioder för att förbättra matematikundervisningen.¹⁰

Hämtat 17 april 2007, Tillgängligt på <<http://www.amet.ac.uk/mereview/mer14pdfs/mereview-14-Sep-2001-2.pdf>>

⁷ Povey, Elliott & Lingard, s.11ff [www]

⁸ Povey, Elliott & Lingard, s.14 [www]

⁹ Povey, Elliott & Lingard, s.12f [www]

¹⁰ *International Journal for the History of Mathematics Education*, Université de Genève, Sciences; Section de mathématiques 2007 [www] Hämtat 30 april 2007, Tillgängligt på <http://www.unige.ch/math/EnsMath/EM_en/welcome.html>

2.2 Elevers attityder till matematik

I början av 1990-talet fattade Skolverket beslutet att genomföra regelbundna undersökningar angående attityder till skolan.¹¹ För några år sedan gjordes således en omfattande enkätundersökning som resulterade i rapporten *Attityder till skolan 2003*. Rapporten visar att elever i grundskolan tycker att matematik är det tredje viktigaste skolämnet efter engelska och svenska; 79 procent av de tillfrågade eleverna svarade att de tycker att det är ganska eller mycket viktigt med matematik. Två procent av eleverna menar att matematik är ”inte så viktigt” eller ”inte alls viktigt”. Däremot hamnar matematik mycket längre ner på listan då eleverna tillfrågades angående hur lustfyllt ämnet är; 56 procent tycker att matematik är roligt. Så många som omkring 30 procent av eleverna tycker att ämnet är ganska eller mycket tråkigt.¹²

I januari 2003 fick Utbildningsdepartementet i uppdrag av regeringen att tillsätta en arbetsgrupp, Matematikdelegationen, vars uppgift innebar ”att utarbeta en handlingsplan med förslag till åtgärder för att förändra attityder till och öka intresset för matematikämnet samt utveckla matematikundervisningen”. Resultatet blev betänkandet *Att lyfta matematiken* och där skriver Matematikdelegationen att Skolverkets beskrivning angående elevers inställning till matematik överensstämmer med delegationens egen attitydundersökning.¹³

Samma år genomförde PRIM-gruppen, en forskningsgrupp med fokus på bedömning av kunskap och kompetens¹⁴, en nationell utvärdering av grundskolan och i den påföljande rapporten framkommer en rad intressanta faktorer angående grundskoleelevers åsikter och attityder kring skolämnet matematik. 62 procent av eleverna i årskurs nio anger att matematik är ett av de ämnen som de tror att de kommer ha mest nytta av, samtidigt är det bara 13 procent som anser att matematik tillhör de roligaste ämnena. En betydande andel av eleverna,

¹¹ Skolverket: *Attityder till skolan 2003. Elevernas, lärarnas, skolbarnsföräldrarnas och allmänhetens attityder till skolan under ett decennium. Rapport 243 2004*, Stockholm, 2004, s. 3 [www] Hämtat 1 april 2007. Tillgängligt på <<http://www.skolverket.se/publikationer?id=1287>>

¹² Skolverket: *Attityder till skolan 2003*, s. 89-91 [www]

¹³ *Statens offentliga utredningar (SOU) 2004:97: Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens*, Betänkande av Matematikdelegationen, Stockholm, 2004, s. 64 [www] Hämtat 1 april 2007. Tillgängligt på <<http://www.regeringen.se/content/1/c6/03/03/48/6a32d1c0.pdf>>

¹⁴ PRIM-gruppen, *Lärarhögskolan* 2007-05-15 [www] Hämtat 24 maj 2007. Tillgängligt på <<http://www1.lhs.se/prim/>>

nämligen 91 procent, anser att det är viktigt att ha bra kunskaper i matematik. Intressant är också att 52 procent av eleverna svarar att matematik är ett av de ämnen där de arbetar mest ensamma samt att 68 procent anser att matematik är ett svårt ämne. I rapporten jämförs även elevernas tyckanden 2003 med tidigare enkätsvar från 1992. Andelen elever som tror att de kommer ha nytta av den matematik de lärt sig har ökat från 78 till 85 procent och andelen elever som svarar att de vill lära sig mer matematik i skolan har ökat från 30 till 48 procent.¹⁵

2.3 Variation i undervisningen

Enligt Matematikdelegationens betänkande *Att lyfta matematiken* är det ett stort antal av grundskolans elever som inte når målen för betyget Godkänd i matematik och både intresset för och kunnigheten i matematik minskar hos elever och studenter i Sverige.¹⁶ Bland förslagen till åtgärder från Matematikdelegationen understryks vikten av variation och kreativitet i undervisningen för att göra matematik mer intressant att tillägna sig;

”Forskning och beprövad erfarenhet visar att en mer varierad matematikundervisning skapar rika och fruktbara föreställningar hos barn och elever, föreställningar som gör att lust och fascination kan bibehållas upp i åldrarna. Vi betonar att variation har ett egenvärde, men får hög kvalitet endast då den är väl genomtänkt, relaterad till matematikinnehåll och genomförd av kvalificerade lärare.”¹⁷

Vidare framhåller Matematikdelegationen att det inte är tillräckligt att ha kunskaper *i* matematik, utan att det även är nödvändigt att ha kunskaper *om* matematik för att ämnet skall bli levande och meningsfullt. Detta innefattar sådant som ”matematikens roll i teknik och samhälle i olika tillämpningar, ett historiskt perspektiv samt anknytningar till konst och humaniora”.¹⁸

I *Lärande och delaktighet* diskuterar Ahlberg hur elever alltför ofta tilldelas uppgifter i skolan som de inte finner särskilt intressanta, och att det därför är väsentligt att undervisningen

¹⁵ Katarina Kjellström: *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003. Matematik årskurs 9. Ämnesrapport till rapport 251 2005*, PRIM-gruppen, Skolverket, Stockholm, 2005, s. 46, 48, 50

¹⁶ *SOU 2004:97*, s. 12 [www]

¹⁷ *SOU 2004:97*, s. 88 [www]

¹⁸ *SOU 2004:97*, s. 73 [www]

utformas så att den blir meningsfull för eleverna och ger dem möjlighet att använda sig av sin kreativitet och nyfikenhet.¹⁹

2.4 Skolans styrdokument

Läroplanen för grundskolan, Lpo 94, lyfter fram ett viktigt skäl till att i undervisningen betrakta skolämnen utifrån en historisk vinkel; ”Genom ett historiskt perspektiv kan eleverna utveckla en beredskap inför framtiden och utveckla sin förmåga till dynamiskt tänkande”.²⁰ På ett liknande sätt omnämns ämneshistoria även i läroplanen för de frivilliga skolformerna, Lpf 94, med tillägget att det historiska perspektivet även utvecklar ”förståelsen för kunskapers relativitet”.²¹

Kursplanen i matematik för grundskolan värderar matematiken till att vara en betydelsefull del av vår kultur och säger att ”utbildningen skall ge eleven insikt i ämnets historiska utveckling, betydelse och roll i vårt samhälle”. Skolan skall i sin undervisning i matematik dessutom sträva efter att eleven ”inser att matematiken har spelat och spelar en viktig roll i olika kulturer och verksamheter och får kännedom om historiska sammanhang där viktiga begrepp och metoder inom matematiken utvecklats och använts”.²²

Även i kursplanerna för samtliga matematikkurser inom den gymnasiala utbildningen lyfts matematikens historia fram. Kriterierna för betyget Väl godkänd säger: ”Eleven ger exempel på hur matematiken utvecklats och använts genom historien och vilken betydelse den har i vår tid inom några olika områden”, och för betyget Mycket väl godkänd: ”Eleven redogör för

¹⁹ Ann Ahlberg: *Lärande och delaktighet*, Studentlitteratur, Lund, 2001, s. 10

²⁰ Skolverket: *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet. Lpo 94*, Ödeshög, 2006, s. 6

²¹ Skolverket: *Läroplan för de frivilliga skolformerna. Lpf 94*, Ödeshög, 2006, s. 6

²² *Kursinformationssystemet för skolan. Grundskola. Kursplaner och betygskriterier; Matematik*, Skolverket 2000-07 [www] Hämtat 2 april 2007. <<http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0405&infotyp=23&skolform=11&id=3873&extraId=2087>>

något av det inflytande matematiken har och har haft för utvecklingen av vårt arbets- och samhällsliv samt för vår kultur”.²³

Skolans styrdokument framhåller således vikten av matematikens historia i undervisningen, dock ges inga anvisningar om vilket innehåll eller hur mycket tid som skall användas för detta ändamål i matematikundervisningen.

2.5 Matematikens historia i undervisningen – varför?

Enligt Frank Swetz, professor vid Pennsylvania University, är matematikundervisningen ofta endimensionell. Han menar att det huvudsakligen undervisas om symbolerna, teknikerna och förfaranden för att finna rätt svar. Då försummas det matematik verkligen rör sig om, nämligen dess sociala och mänskliga betydelse; matematikens ursprung, hur den omformats samt hur tankar uppfattats, förbättrats och utvecklats till värdefulla teorier. Om denna dimension förbises kan matematikundervisningen som bäst skapa duktiga tekniker, vilka behärskar och kan tillämpa matematikkunskaper. Emellertid blir konsekvensen framför allt att ett mycket stort antal elever förknippar matematik med oförståelse och olust.²⁴ Genom att införa ett historiskt perspektiv i matematikundervisningen kan detta avhjälpas till viss del och mystiken kring ämnet kan avlägsnas. Wilson och Chauvot vid University of Georgia uttrycker vikten av att tydligt involvera matematikens historia i undervisningen på följande sätt;

”When we teach mathematics, we make an explicit or implicit statement about the discipline of mathematics. We very explicit say that mathematics includes the study of patterns, deductive reasoning, efficient algorithms, and problem-solving strategies, but we may be misleading the students with what is not said.”²⁵

²³ Kursinformationssystemet för skolan. Gymnasial utbildning. Kurser; Matematik A (MA1201); Matematik B (MA1202); Matematik C (MA1203); Matematik D (MA1204); Matematik E (MA1205); Matematik - breddning (MA1206); Matematik - diskret (MA1207), Skolverket 2000-07 [www] Hämtat 2 april 2007.

<<http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0607&infotyp=4&skolform=21&id=M&extraId=>>

²⁴ Frank J. Swetz: ‘Seeking Relevance? Try the History of Mathematics’, artikel i *The Mathematics Teacher*, vol. 77 nr. 1, 1984, s 54

²⁵ Patricia S. Wilson & Jennifer B. Chauvot: ‘Who? How? What? A Strategy for Using History to Teach Mathematics’, artikel i *The Mathematics Teacher*, vol. 93 nr. 8, 2000, s. 643

I litteratur, vetenskapliga artiklar och statliga utredningar listas en lång rad positiva följder av att införa ett historiskt perspektiv i matematikundervisningen;

Förekomsten av matematikens historia i undervisningen framhåller att matematik är en internationell och historisk aktivitet. Att se matematik som ett verk av människor kopplad till andra mänskliga aktiviteter ger ämnet ytterligare en dimension. Användandet av historia kan på ett naturligt sätt sammankoppla matematik med andra ämnen genom en fokusering på hur matematiken har påverkats och påverkat av världens historia, naturvetenskap, ekonomi, filosofi, religion, uppfinningar, konst och kommunikation. Med hjälp av historiekunskaper blir ämnet mer gripbart och eleverna får en helhetsbild genom att se varifrån ting kommer och varför och hur de hör samman med andra saker. Eleverna får en bättre möjlighet att se tvärvetenskapliga samband och kopplingen mellan matematik och samhälle tydliggörs. En inblick i matematikens historia kan även understödja elevernas begreppsförståelse och hjälpa dem att upptäcka en djupare innebörd angående koncept, teorier, metoder och bevis.²⁶

Elever kan motiveras till problemlösning där problemets innehåll inte bara knyts till vardagssituationer utan även ger ett tidsperspektiv på matematiken. Detta stärker problemlösningssförmågan och lägger en grund för bättre förståelse. Kännedom om historiska matematiska problem kan dessutom öva eleverna i att resonera kring olika Lösningstrategier och ge en ökad respekt för andra tillvägagångssätt än det egna vanemässiga och däribland även andra kulturers tankeformer.²⁷ Att inkludera matematikens historia i undervisningen öppnar för möjligheten att se matematiken som en sociokulturell produkt; att uppskatta det

²⁶ Shmuel Avital: 'History of Mathematics Can Help Improve Instruction and Learning' i Swetz, Frank J. (m fl) (red): *Learn from the Masters!*, The Mathematical Association of America, Washington, 1995, s. 11; James K. Bidwell: 'Humanize Your Classroom with the History of Mathematics', *The Mathematics Teacher*, vol. 86 nr. 6, 1993, s. 461; Fauvel & van Maanen (red), s. 241; Mikael Holmquist: 'Historiskt perspektiv i klassrummet', artikel i *Nämna*, nr. 3, 1993, s. 31; Lingard, David; 'The History of Mathematics: An Essential Component of the Mathematics Curriculum At All Levels', artikel i *Australian Mathematics Teacher*, vol. 56, nr. 1, 2000 s. 16 [www] Hämtat 17 april 2007. Tillgänglig på <<http://math.unipa.it/~grim/ELindgard5.PDF>> (Mina sidhänvisningar enligt pdf-fil); Swetz, 'Seeking Relevance? Try the History of Mathematics', s. 55; Jan Thompson: 'Vad kan vi lära av matematikens historia?', artikel i *Nämna*, nr. 1, 1984, s. 43; Wilson & Chauvot, s. 642f

²⁷ Jan Thompson: 'Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst' i Marton, Ference (red): *Fackdidaktik. Volym III. Del 5 Matematik*, Studentlitteratur, Lund, 1986, s.22; Holmquist, s. 31; Wilson & Chauvot, s. 642

multikulturella arvet och komma till insikt om hur ämnet till sin karaktär är kulturellt betingat.²⁸

Genom att läraren omtalar matematikens ursprung och utveckling samt de personer som på olika sätt spelat avgörande roller genom historien ges ämnet en mänsklig dimension. Både Holmquist och Lingard framhåller det faktum att ämnet är allt annat än statiskt; det har genomgått en utveckling och denna utveckling pågår fortfarande. Matematikens historia är dessutom en rik källa av räkneexempel, vilka kan hjälpa elever genom insikten att vissa delar av matematiken är komplicerad och att de tagit flera hundra år för matematiker att lösa somliga problem samt att en del problem fortfarande är olösta och vissa satser obevisade.²⁹ Vidare ger denna vinkling ett tillfälle till pedagogisk reflektion. Insyn i matematikens utveckling kan bekantgöra vilka bekymmer människor genom historien haft att tillmötesgå och förstå matematiken, vilket gör det lättare att acceptera de mentala svårigheter elever kan uppleva då de konfronteras med nya begrepp och metoder.³⁰

Användandet av matematisk historia är ett utmärkt sätt att skapa förnyelse och variation i undervisningen och göra matematiklektioner mer levande. Genom detta betraktelsesätt uppmärksammas processen mer än produkten och detta kan ge svar på många "varför-frågor". Av detta följer att nya frågor formuleras och varje frågeställning leder i sin tur till nya inlärningsmöjligheter och djupare insikter angående matematiska idéer och metoder.³¹

En annan matematiker, Torkel Heiede vid Royal Danish School of Educational Studies i Köpenhamn, framhåller vikten av att inkludera matematikens historia i undervisningen, eftersom han menar att ett ämnes historia är en del av ämnet. Dock anser han i motsats till många andra att matematikens historia inte bör användas för att göra matematiken roligare,

²⁸ Fauvel & van Maanen (red), s. 48; Lingard s. 16; Povey, Elliott & Lingard, s. 10

²⁹ Avital, s. 7, 11; Bidwell, s. 461f; Lingard, s. 18

³⁰ Avital, s. 3f, 11; Fauvel & van Maanen (red) s. xvii; Holmquist, s. 30f; Thompson, 'Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst', s. 21f

³¹ Bidwell, s. 461; Holmquist, s. 31; Lingard, s. 16, Swetz, 'Seeking Relevance? Try the History of Mathematics', s. 55f; Thompson, 'Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst', s. 22

lättare eller mer mänsklig; “If one thinks of mathematics as a bitter pill needing to be sugared one should not be a mathematics teacher at all.”³²

Att påvisa den pedagogiska betydelsen av matematikens historia i undervisningen är inget nytt påfund. Den berömde vetenskapshistorikern George Sarton (1884-1956) uppmärksammade vid ett flertal tillfällen denna betydelse och 1953 gav han följande utläggning inför en allmän publik;

”I said that if you do not love and know science, one cannot expect you to be interested in its history; on the other hand, the teaching of the humanities of science would create the love of science as well as a deeper understanding of it. Too many of our scientists (even the most distinguished ones) are technicians and nothing more. Our aim is to humanize science, and the best way of doing that is to tell and discuss the history of science. If we succeed, men of science will cease to be mere technicians, and will become educated men.” (Sarton 1958)³³

2.6 Matematikens historia i undervisningen – hur?

Om de positiva följderna av matematikens historia i undervisningen anses vara välkända kan det å andra sidan vara mindre självklart *hur* man som lärare går till väga. Tidskriften *The Mathematics Teacher* har publicerat en artikel, i vilken en strategi för att integrera matematikens historia i undervisningen presenteras. Författarna menar att arbetet bör initieras genom att tre frågor ställs;

- Vem utövar matematik?
- Hur utövas matematik?
- Vad är matematik?

Vidare poängteras att historien erbjuder olika förklaringar beroende på när, var och i vilket sammanhang svaren söks.³⁴

³² Torkel Heiede: ‘Why Teach History of Mathematics?’, *The Mathematical Gazette*, vol. 76, nr. 475, 1992, s. 153 [www] Hämtat 17 april 2007. Tillgängligt på <<http://links.jstor.org/sici?sici=0025-5572%28199203%292%3A76%3A475%3C151%3AWTHOM%3E2.0.CO%3B2-9>>

³³ Swetz, ‘Seeking Relevance? Try the History of Mathematics’, s. 61f

³⁴ Wilson & Chauvot, s. 643f

I litteratur och artiklar angående användandet av matematikens historia lyfts olika tillvägagångssätt fram. Swetz föreslår en rad olika utförandeformer såsom anekdotberättande, arbete kring historiska problem och exempel, filmvisning, projekt och muntliga framställningar.³⁵ Att återge historiska anekdoter kan fånga elevernas uppmärksamhet och väcka deras intresse. Detta kan exempelvis ske genom att läraren då och då ger en några minuter lång "miniföreläsning" rörande något intressant ämne fristående från det tema som just då undervisas. Historiskt stoff kan också under det att kursen fortlöper integreras utifrån de teman som behandlas. Detta kan uppmuntra till diskussion och skapar en tidsuppfattning och en mänsklig koppling till själva matematiken. Ämnets historiska utveckling kan även på ett noggrant och omsorgsfullt planerat sätt utgöra en fristående del av kursen.³⁶

James K. Bidwell undervisar matematik på Central Michigan University och skriver att oberoende av tillvägagångssätt och oavsett mängden historiskt material som integreras i undervisningen, kommer eleverna att få ett ökat intresse för matematiken och se fram emot nästa mänskliga framgång inom ämnesområdet.³⁷

Många poängterar vikten av att matematikens historia blir en naturlig del av studiekursen, och inte enbart anekdoter och roliga vitsar. Historien måste sättas in i en större idéhistorisk och kulturell kontext för att den skall bli begriplig.³⁸ Vissa menar till och med att matematikens historia aldrig bör användas som ett fristående moment, utan att den alltid måste vara en naturligt integrerad del av undervisningen.³⁹

2.7 Kritik mot matematikens historia i undervisningen

Naturligtvis finns det även invändningar mot att över huvud taget inkludera matematikens historia i undervisningen. Enligt studien från ICMI kan dessa argument ses utifrån två olika perspektiv; filosofiskt och praktiskt.⁴⁰ De vanligaste praktiska motargumenten kommer från

³⁵ Swetz: 'Seeking Relevance? Try the History of Mathematics', s. 55

³⁶ Bidwell, s. 462

³⁷ Bidwell, s. 464

³⁸ Swetz: 'Seeking Relevance? Try the History of Mathematics', s. 55; Tomas Wennström: 'Matematikhistoria i skolan, eller...', artikel i *Nämnanen*, nr. 3, 2001, s. 42;

³⁹ Swetz: 'Seeking Relevance? Try the History of Mathematics', s. 55

⁴⁰ Fauvel & van Maanen (red), s. 203

verksamma lärare och gäller bristen på tid, resurser, sakkunskap och bedömningsunderlag. Klassrumstiden för matematik är redan knapp och den räcker inte till om dessutom matematikens historia skall rymmas. Det finns inte tillräckligt med adekvat utrustning och material för de lärare som vill integrera historia i undervisningen. Lärare har sällan den kompetens som krävs, vilket har sin grund i att matematikens historia inte har en självklar plats inom lärarutbildningen och detta i sin tur försvagar lärarens självsäkerhet. För att elever skall acceptera matematikens historia som en viktig del av matematikämnet krävs att den bedöms av läraren och för detta finns inga tydliga anvisningar.⁴¹

De motargument som kan anses vara filosofiska berör framförallt motsättningen mellan ämnesinriktningarna naturvetenskap och historia. Då naturvetenskap är enkel och logisk till sin karaktär är dess historia istället både storslagen och komplex. Att inkludera historia i matematikundervisningen kan därför krångla till och förvirra snarare än att klargöra och förtydliga.⁴² Elever kan ha bristfälliga historiekunskaper vilket innebär att det är svårt att ge ett historiskt sammanhang utan att först gå in på en generell historieundervisning. De elever som därtill inte tycker om ämnet historia kommer med stor sannolikhet ogilla en inkludering av matematikens historia i matematikundervisningen. En annan sida av motsättningen mellan historia och matematik gäller uppfattningen att ett ämnes historia inte kan undervisas utan att själva ämnet, i detta fall matematik, undervisas först. En del anser att förbättring inom matematik handlar om att bli säker och få rutin på problemlösning, och att det därför är oväsentligt att undersöka vad som hänt bakåt i tiden.⁴³ I motsats till de argument som presenterats i tidigare delkapitel menar somliga att det inte ligger något värde i att fundera på vad människan gjort tidigare och vad som inte var framgångsrikt.⁴⁴ Slutligen tas ett argument med samhällsaspekt upp i ICMI-studien, nämligen att historiestudier kan orsaka kulturell chauvinism och fördomsfull nationalism.⁴⁵

⁴¹ Fauvel & van Maanen (red), s. 88f, 203

⁴² Fauvel & van Maanen (red), s. 203; Thompson, 'Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst', s. 21

⁴³ Fauvel & van Maanen (red), s. 203

⁴⁴ Thompson, 'Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst', s. 20

⁴⁵ Fauvel & van Maanen (red), s. 203

3 Metod och urval

3.1 Metodval

För att söka svar på frågeställningarna använder jag mig av:

- Litteratur och forskning inom aktuellt område
- Enkätundersökningar
- Observationer under projektarbetet
- Samtal med elever och lärare
- Analys av genomförandet och resultatet av projektarbetet

3.2 Forskningsetiska principer

Alan Bryman, professor vid engelska Loughborough University, lyfter fram fyra huvudsakliga etiska principer att ta hänsyn till i samband med samhällsforskning. Dessa innebär att deltagarna samtycker, att de ej åsamkas någon skada, att inget inkräktar på deras privatliv samt att det inte förekommer förfalskning, felaktiga förespeglingar eller hemlighållande av betydelsefull information.⁴⁶

Det finns i Sverige en etikprövningslag sedan 1 januari 2004 gällande forskning som avser människor. Paragraf 18 säger att ”om forskningspersonen har fyllt 15 år men inte 18 år och inser vad forskningen innebär för hans eller hennes del, skall han eller hon själv informeras om och samtycka till forskningen”.⁴⁷ Då matematikprojektet introducerades informerades

⁴⁶ Alan Bryman: *Samhällsvetenskapliga metoder*, upplaga 1:3, Liber AB, Malmö, 2006, s. 443

⁴⁷ Lag (2003:460) om etikprövning av forskning som avser människor, Utbildningsdepartementet 2004 [www] Hämtat 10 maj 2007. Tillgängligt på

klassen därför om dess syfte. Alla personer utom en i den aktuella niondeklassen var 15 år fyllda. I klassens veckobrev berättades om projektet och enkätundersökningen och de föräldrar som eventuellt misstuckte till sitt barns deltagande uppmanades höra av sig till ordinarie matematiklärare. Eftersom undersökningen genomfördes på en skola informerades även rektorn om projektet och hon godkände dess genomförande.⁴⁸

3.3 Elevsammansättning

Mina praktikperioder inom lärarutbildningen har jag huvudsakligen fullföljt på en 6-9-skola och i ett lärarlag som undervisar skolans profilklasser med inriktningen matematik och NO. Detta innebär att eleverna redan från sjätte årskurs inriktar sig på matematik och de naturorienterade ämnena. I profilklasserna studerar eleverna matematikämnet ett år tidigare än brukligt och i årskurs nio läser eleverna följaktligen gymnasiekursen Matematik A. Majoriteten av mina egna lektioner har genomförts i profilens niondeklass och urvalet av elevgrupp för ifrågavarande projektarbete skedde därför naturligt. Elevgruppen består således av 25 elever i en klass 9 med profilen matematik och NO.

3.4 Ämnesuppdelning och gruppindelning

Planeringsarbetet inleddes med att jag sammanställde en översikt över lämpliga delområden inom matematikens historia för fördjupning under projektarbetet. Parametrar som spelade roll för valet och uppdelningen av ämnesområden var exempelvis omfattning, svårighet och relevans utifrån matematikkursens innehåll. I detta arbete utgick jag från egna erfarenheter och kunskaper, publikationer och styrdokument från Skolverket samt annan litteratur inom

<http://rixlex.riksdagen.se/htbin/thw?%7bhtml%7d=sfst_lst&%7boohtml%7d=sfst_dok&%7bsnhtml%7d=sfst_err&%7bmaxpage%7d=26&%7btripshow%7d=format=thw&%7bbase%7d=sfst&%7bfreetext%7d=&rub=&bet=2003%3a460&org=>

⁴⁸ Göran Eljertsson: *Enkäten i praktiken. En handbok i enkätmetodik*, andra upplagan, Studentlitteratur, Lund, 2005, s. 32

området.⁴⁹ Sammanlagt förbereddes tolv olika ämnen med överskrifter, underrubriker samt relevanta nyckelord. (Se bilaga 2)

Den berörda klassens ordinarie matematiklärare tillämpar ett bedömningssystem där varje ämnesområde inom matematikkursen delas upp i tre nivåer. För att uppnå betyget Godkänd krävs att eleven tillgodogör sig nivå 1 inom alla sex ämnesområden, för Väl godkänd nivå 2 och för Mycket väl godkänd nivå 3. De aktuella ämnesområdena för betygsättningen motsvarar lärobokens kapiteluppdelning;⁵⁰

- Aritmetik
- Procent
- Statistik och sannolikhet
- Algebra
- Geometri
- Funktioner

Enligt klassens ursprungliga planering skulle de veckor som nu nyttjades för projektarbetet användas till betyghöjande skriftliga prov för de elever, vilka hade en eller flera luckor på en viss nivå inom något eller några områden. Istället fick projektarbetet inom matematikens historia verka för detta ändamål genom att eleverna parades ihop med en klasskamrat med samma lucka på samma nivå och område. På detta sätt fördelades ungefär hälften av projektämnena på ett naturligt sätt. Resterande elever delades in i par och tilldelades ämnen i samråd med ordinarie lärare utifrån dennes kännedom angående elevernas sociala relationer, samarbetsförmågor och kunskapsnivåer.

⁴⁹ *Kursinformationssystemet för skolan. Grundskola.* [www]; Skolverket: *Lpo94*; Jan Thompson: *Matematiken i historien*, Studentlitteratur, Lund, 1996; Bo Göran Johansson: *Matematikens historia*, Studentlitteratur, Lund, 2004

⁵⁰ Lars-Eric Björk (m fl): *Matematik 3000. Kurs A*, Natur och Kultur, Falköping 2005, s. 4f

4 Genomförande

4.1 Enkäter

För att se om och i så fall hur projektarbetet inom matematikens historia påverkade eleverna och deras inställning till matematik ombads de deltagande eleverna att fylla i en mindre enkät före och efter projektet. Enkäternas utformning och innehåll diskuterades med min handledare, klassens ordinarie matematiklärare på skolan samt en kurskamrat från Södertörns högskola. Vid frågekonstruktionen kom även Göran Eljertssons handbok *Enkäten i praktiken* till stor nytta.

Enkätens inledande fråga berör vad matematik är för eleverna. Här ges 17 alternativ samt en tom rad där eleven själv kan formulera ett eget förslag. Utifrån denna förteckning uppmanades eleven att kryssa i de fem alternativ denne tycker passar bäst. Jag valde här att inte ge möjligheten att rangordna de olika alternativen då detta ofta försvårar uppgiften för respondenten och ger än långt mer komplex resultatbild än vid kryssvar. Genom att eleverna kunde markera mer än ett alternativ nyanserades svaren ändock till viss del.⁵¹

Eleverna fick också ange sitt kön samt vilket slutbetyg de tror att de får i matematik. Jag valde att använda ordet "får" i frågeställningen, även om jag personligen anser att betyg inte fås utan förvärfvas. Orsaken till mitt ordval är att de berörda eleverna själva använder uttrycket "att få betyg" i sitt språkbruk och därmed ökar chanserna att de tolkar frågan som jag önskar.⁵²

⁵¹ Eljertsson, s. 85f

⁵² Eljertsson, s. 52

4.2 Film för inspiration

För att på ett lättsamt och inspirerande sätt ge en översikt av de kommande veckornas projektarbete visades vid introduktionstillfället filmen *The Story of 1*, som enligt min mening skildrar matematikens utveckling på ett underhållande och lättillgängligt vis. Filmen, som är knappt en timme lång, berättar bland annat om matematikens roll i utvecklingen av civilisationer långt tillbaka i tiden fram till idag, varifrån våra moderna siffror kommer och hur nollans tillkomst förändrade världen.⁵³

4.3 Projektarbete

4.3.1 Vad är projektarbete?

Ett projektarbete föreskrivs på olika sätt i olika sammanhang, men ett antal gemensamma faktorer återfinns i flera beskrivningar.

Skrøvset och Lund citerar boken *Innføring i prosjektarbeid* där projektarbete definieras som

”ett pedagogiskt arbeidsmønster där elever eller studenter – i samarbeide med lærare og/eller andre – utforskar og behandlar ett eller flere problem i relation til de samfunnsforholdene og den virkelighet som de inngår i. [...] Arbeidet ska utmynna i en konkret produkt, som kan vara en muntlig eller skriftlig rapport, eller formidles gjennom andre medier eller handlingar.”
(Berthelsen m fl 1987)

Författarna understryker dock att det inte är en nödvändighet att utgå från elevernas samhälleliga realitet, utan att detta bör tolkas på ett mycket fritt sätt.⁵⁴

I *Handbok för mindre projekt* sägs huvudsakligen tre komponenter bestämma ett projekt, nämligen att det för projektarbetet finns ett väldefinierat mål, en deadline då arbetet skall vara slutfört samt en budget, vilken kan innefatta exempelvis antalet timmar som avsätts till

⁵³ Nick Murphy (producent & regissör); *The Story of 1* (svensk titel *Historien om 1*) BBC, Storbritannien, 2005 [film] Tillgänglig på Mediateket Stockholm (AV), <<http://www.stockholm.se/mediateket>>, produktnummer DVD 653

⁵⁴ Siw Skrøvset & Torbjørn Lund: *Prosjektarbeid i skolen*, Studentlitteratur, Lund, 2000, s. 32

arbetet.⁵⁵ Dessa tre faktorer lyfts även fram i den mer företagsinriktade *Projektarbete i praktiken*, i vilken även ett ekonomiskt mål och avgränsning från övrig verksamhet framhålls som viktiga element.⁵⁶

4.3.2 Handledning

De strukturer och riktlinjer för handledning av projektarbete som föreslås i den litteratur jag läst inom området handlar framförallt om handledning av större arbeten under en längre period än i det aktuella fallet.⁵⁷ Dock är vissa delar gemensamt oavsett projektarbetets storlek. För att kunna handleda måste läraren sätta sig in i situationen, klarlägga sakförhållanden och analysera det som sker. För att bibehålla elevers nyfikenhet och motivation krävs att de känner sig delaktiga i projektets utformning, genomförande och resultat. Som handledare är det viktigt att inte erbjuda för många råd och idéer i ett alltför tidigt skede. Detta gör nämligen att eleverna hämmas i sin idéutveckling och rättar sig efter det de tror att läraren vill ha.⁵⁸

Under den schemalagda tiden för matematiklektioner var jag närvarande i klassrummet för att vara behjälplig vid frågor och för att handleda. Med avsikten att bevara och uppmuntra elevernas egna idéer och kreativitet presenterades endast ett fåtal instruktioner angående projektarbetets utförande.

4.3.3 Muntlig och skriftlig framställning

Projektarbetet skulle resultera i en muntlig samt en skriftlig framställning av eleverna. Vid introduktionstillfället fick eleverna anvisningarna att det muntliga respektive skriftliga arbetet skulle innehålla:

- En allmän beskrivning av aktuell tidsepok
- Beskrivning av viktiga personer, upptäckter och händelser utifrån givna nyckelord
- Minst ett för tidsperioden typiskt räkneexempel

⁵⁵ Joakim Lilliesköld & Mikael Eriksson: *Handbok för mindre projekt*, Liber, Malmö, 2005, s. 8

⁵⁶ Harry Nygren, Curt Paulsson & Stig Österman: *Projektarbete i praktiken*, andra upplagan, Konsultförlaget AB, Lund, 1988, s. 5

⁵⁷ Lilliesköld & Eriksson: *Handbok för mindre projekt*; Nygren, Paulsson & Österman: *Projektarbete i praktiken*; Skrvset & Lund: *Projektarbete i skolan*

⁵⁸ Skrvset & Lund, s. 120ff

För den muntliga framställningen gavs eleverna dessutom en tidsram, vilken innebar maximalt tio minuter per grupp. Utöver dessa instruktioner gavs inga närmare anvisningar, istället lämnades avsiktligt resterande delar öppna åt eleverna att utforma.

5 Resultat och analys

5.1 Resultat av enkäterna

För att få ett så rättvisande resultat som möjligt fick eleverna fylla i den första enkäten innan historieprojektet introducerats och den andra efter att hela arbetet slutförts. Tre frågor med flervalsoalternativ handlar om huruvida eleverna tycker att matematiken i skolan är rolig eller tråkig, intressant eller ointressant samt viktig eller oviktig. Varje fråga följs av en tom rad där eleven ombeds motivera sitt val av alternativ. I enkäterna ingår även öppna frågor, vilka innebär att respondenten fritt kan konstruera sitt svar.⁵⁹

Som tidigare nämnts, i kapitel 4.1, efterfrågas elevernas kön samt vilket betyg de tror att de får i matematik. Bland svaren på de övriga frågorna i enkäterna finns inga signifikanta skillnader utifrån dessa två faktorer.

Då endast 23 av de 25 eleverna haft möjlighet att svara på den andra enkäten har resultaten från denna räknats om för att kunna jämföras med den första. Detta innebär att varje angivet svar från enkät 2 visas som 25/23 elevsvar i diagrammen.

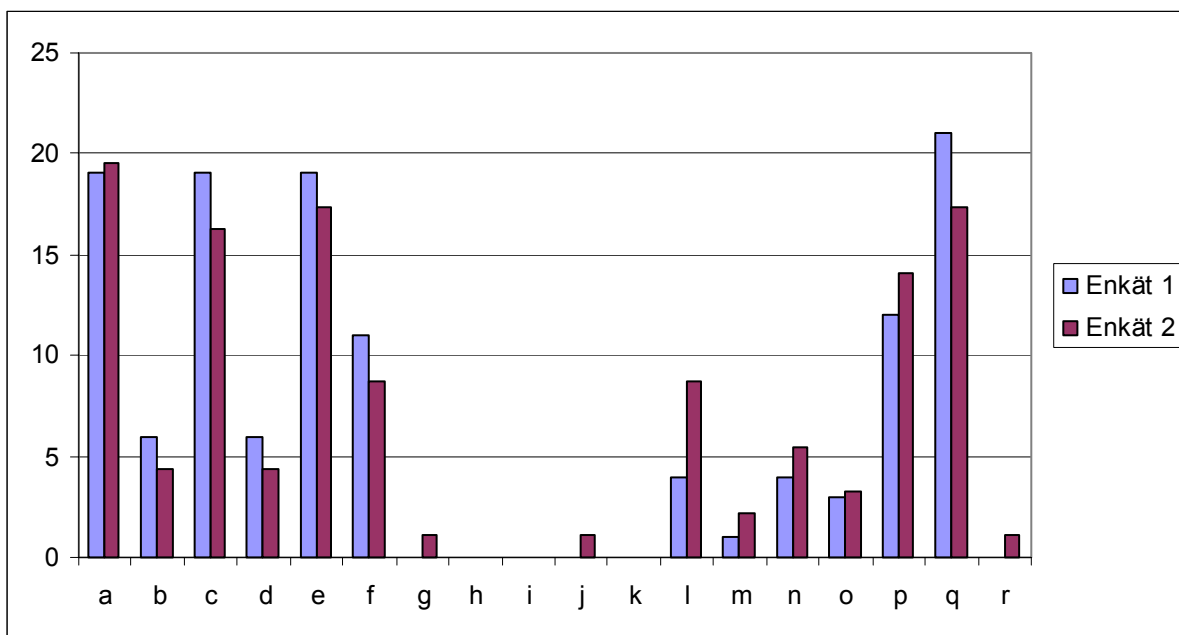
I kommentarerna till diagrammen återges respondenternas förklaringar och motiveringar samt en analys av dessa i förhållande till tidigare forskning.

⁵⁹ Eljertsson, s. 52

5.1.1 Vad är matematik?

Eleverna uppmanas att svara på vad matematik är för dem. Frågan efterföljs av 17 alternativ samt en tom rad där eleven kan formulera ett eget förslag.

Diagram 1 Vad är matematik för dig? Välj de fem alternativ du tycker passar bäst!



- | | | |
|---|--|---|
| a. Att räkna | h. En lek | o. Grunden för |
| b. Att studera generella strukturer och mönster | i. Ett nöje | samhällets utveckling |
| c. Ett skolämne | j. Ett hantverk | p. En samling av logiska samband |
| d. En vetenskap | k. En konstform | q. Läran om tal, geometriska figurer och funktioner |
| e. Ett verktyg för att formulera och lösa problem | l. En del av vår kultur och historia | r. Något annat, nämligen: |
| f. Ett hjälpmedel för att klara vardagssysslor | m. Fantasier, gissningar och galna idéer | |
| g. Ett språk | n. En metod för att beskriva och analysera abstrakta samband | |

I samband med den andra enkäten angav en elev ett eget alternativ (r); ”en allmänbildning”.

5.1.2 Hur bör matematikundervisningen förändras?

I den första enkäten får eleverna svara på frågan:

Hur skulle du förändra matematikundervisningen för att göra den roligare och/eller mer intressant?

Kommentarer förankrade i tidigare forskning

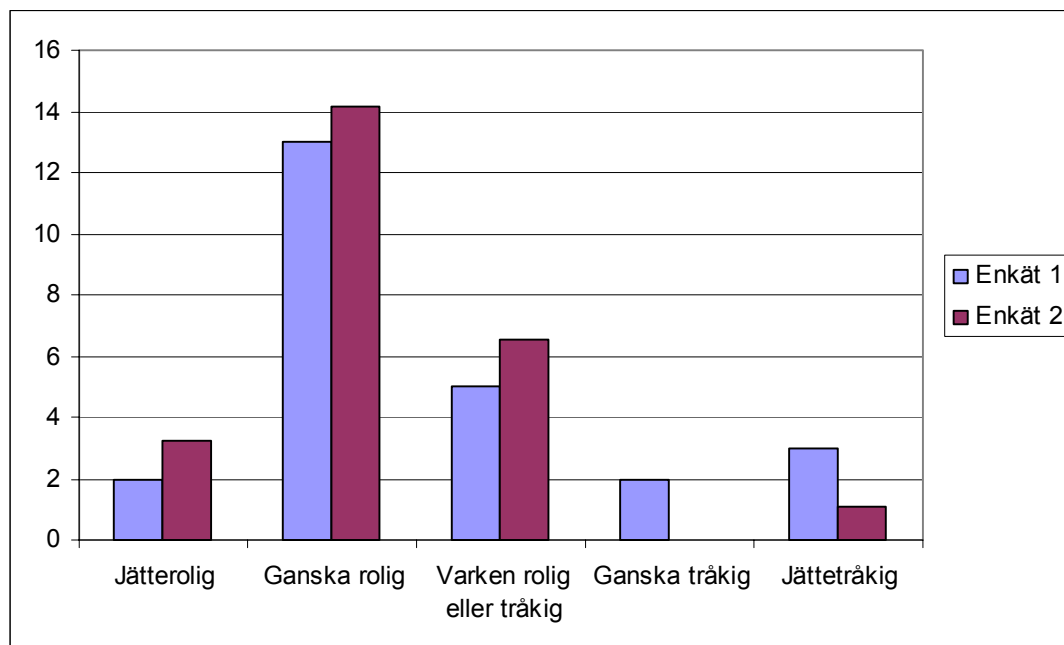
Ett fåtal elever svarar att matematikundervisningen är bra som den är eller att det inte går att göra något för att förändra den; ”antingen gillar man det eller inte”. Några andra menar att det beror på läraren och att det avgörande är huruvida man förstår eller inte. Majoriteten framhåller, i enlighet med bland annat Matematikdelegationens betänkande,⁶⁰ att de saknar variation. I de efterföljande kommentarerna ger eleverna en mängd förslag på hur detta kan åtgärdas; mer utmaningar, praktiska övningar, kluriga gruppuppgifter och samarbetsövningar. Fyra elever efterfrågar att matematiken sätts i ett historiskt sammanhang, utan vetskap om det nära förestående projektarbetet och dess historiska inriktning. Detta önskemål ligger helt i linje med flertalet slutsatser från tidigare forskning.⁶¹

⁶⁰ SOU 2004:97 s. 12ff

⁶¹ Bidwell, s.464; Lingard, s. 16; Povey, Elliott & Lingard, s.12 [www]; Swetz, ‘Seeking Relevance? Try the History of Mathematics’, s. 54ff; Thompson: ‘Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst’, s. 21f; Thompson, ‘Vad kan vi lära av matematikens historia?’, s. 42ff; Wennström, s. 42

5.1.3 Är matematiken rolig eller tråkig?

Diagram 2 Enkät 1: Tycker du att matematiken i skolan är rolig eller tråkig?
Enkät 2: Har matematiken i skolan varit rolig eller tråkig de senaste veckorna?



Kommentarer förankrade i tidigare forskning. Enkät 1

15 av 25 elever, det vill säga 60 procent, anser matematiken vara "jätterolig" eller "ganska rolig". Dessa elever motiverar detta med exempelvis att ämnet är intressant, att det är kul att verkligen få tänka efter och sedan upptäcka att man haft rätt, att det är roligt att lösa problem samt att man får tänka logiskt och hela tiden ställs inför nya utmaningar. Här nämns även att matematik är ett ämne "som det verkligen är kul att vara bra i" och att det är roligt när man förstår. Detta stämmer mycket väl överens med Skolverkets rapport *Attityder till skolan 2003*, där 56 procent tycker matematik är roligt.⁶² De fem elever, vilka tycker ämnet är "ganska tråkigt" eller "jättetråkigt", ger förklaringar såsom att matematik är svårt, något man måste göra och att man lär sig sådant man inte behöver. I Skolverkets undersökning svarar en större andel – runt 30 procent – att matematik är ganska eller mycket tråkigt.⁶³ Uppfattningen att matematiken innebär onödiga kunskaper återfinns i PRIM-gruppens jämförelse av elevers attitydförändringar.

⁶² Skolverket, *Attityder till skolan 2003* [www] s. 89

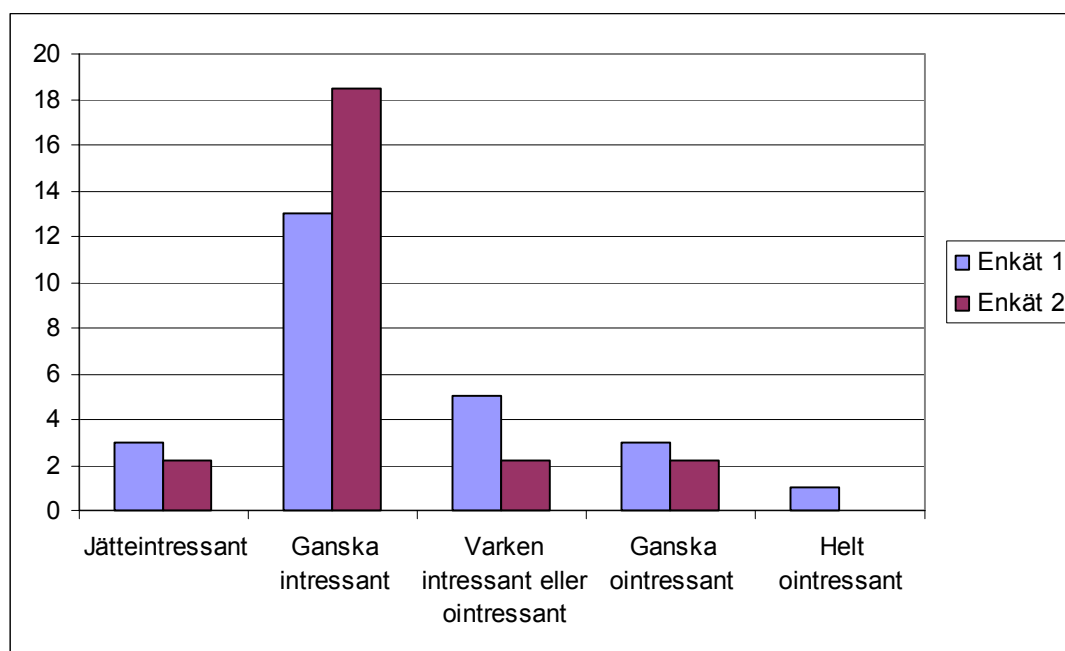
⁶³ Skolverket, *Attityder till skolan 2003* [www] s. 89

Kommentarer förankrade i tidigare forskning. Enkät 2

Enkäterna visar att något fler elever fann projektarbetet "ganska roligt" eller "jätteroligt" jämfört med den traditionella matematikundervisningen. Bland dessa elever poängteras att variation är positivt, att historia intresserar dem samt att det varit lättare att förstå och därför roligare. Detta följer de förslag till åtgärder från Matematikdelegationen, där betydelsen av variation och kreativitet betonas.⁶⁴ Precis som i ICMI-sudien framträder invändningar mot användandet av matematikens historia i undervisningen: De elever som tyckte sämre om projektarbetet angav att detta berodde på ointresse, motvilja mot grupparbeten, samt att arbetet var jobbigt och svårt.⁶⁵

5.1.4 Är matematiken intressant eller ointressant?

Diagram 3 Enkät 1: Tycker du att matematiken i skolan är intressant eller ointressant?
Enkät 2: Har matematiken i skolan varit intressant eller ointressant de senaste veckorna?



Kommentarer förankrade i tidigare forskning. Enkät 1

Skäl till att matematik är intressant är enligt de tillfrågade eleverna till exempel att det är logiskt, att det är kul att se hur allt hänger ihop, att det är intressant att se olika lösningar på

⁶⁴ SOU 2004:97, s. 88 [www]

⁶⁵ Fauvel & van Maanen (red), s. 203

problem och förstå dem och att man lär sig nya användbara saker. Det sistnämnda anges även som en viktig grund till intresset för matematik i PRIM-gruppens nationella utvärdering.⁶⁶ I klassundersökningen är de orsaker till att matematiken är mindre intressant som anges bland annat att det är tråkigt, att ämnet består av onödiga formler och uträkningar, att man ständigt lär sig nya moment och därmed glömmer sådant man redan gått igenom. En elev uttrycker att denne ”börjar tröttna på att räkna”.

Kommentarer förankrade i tidigare forskning. Enkät 2

Totalt svarade några fler elever att historieprojektet var "ganska intressant" eller "jätteintressant" i jämförelse med ordinarie matematikundervisning. Precis som hos de många forskare, vilka förespråkar användandet av matematikens historia i undervisningen, ges förklaringarna att det är kul med historia, positivt att få ta reda på nya saker och göra något annorlunda, lärorikt och intressant att veta hur matematik uppfattades förr i tiden och varifrån allt kommer samt att matematikens historia kan lära oss mycket.⁶⁷ En elev uttrycker ”jag har lärt mig saker som gjort att jag ser ett större sammanhang nu, helt plötsligt finns det historia bakom siffrorna”. De som finner historieprojektet mindre intressant uttrycker att det är kul att kunna, men har svårt att se hur dessa kunskaper kan komma till användning samt att det var svårt att förstå, vilket kan relateras till tidigare presenterade motargument grundade på matematikhistoriens komplexitet.⁶⁸

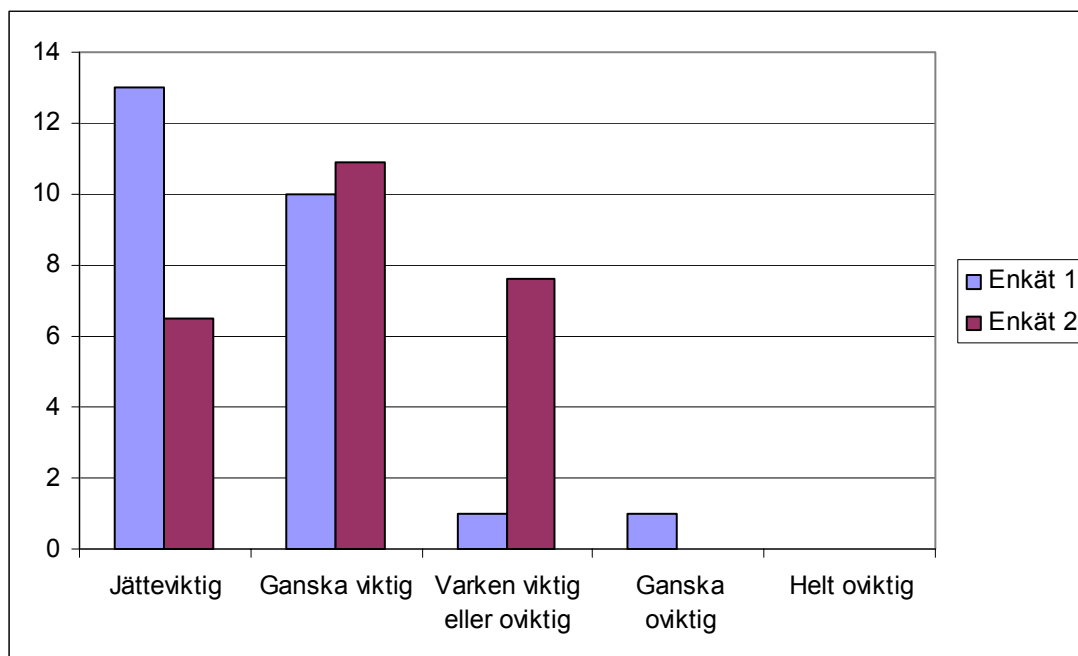
⁶⁶ Kjellström, s. 46ff

⁶⁷ Avital, s. 7; Holmquist, s. 31; Thompson: 'Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst', s. 21ff; Wilson & Chauvot, s. 642ff

⁶⁸ Thompson: 'Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst', s. 20f

5.1.5 Är matematiken viktig eller oviktig?

Diagram 4 Enkät 1: Tycker du att matematiken i skolan är viktig eller oviktig?
Enkät 2: Har matematiken i skolan varit viktig eller oviktig de senaste veckorna?



Kommentarer förankrade i tidigare forskning. Enkät 1

23 av de 25 respondenterna, alltså 92 procent, bedömer matematiken vara "ganska viktig" eller "jätteviktig". Detta är något högre än i Skolverkets utfrågning, där andelen är 79 procent.⁶⁹ I anslutning till denna fråga nämns sådant som exempelvis att matematik är grunden till mycket, en nödvändighet i vardagen samt en viktig del av en bra utbildning. Flera elever nämner, precis som Lpo 94, förberedelse inför framtiden; för att nå framgång måste man kunna matte, många yrken innehåller någon typ av matematik, det är bra att kunna handskas med tal och man måste kunna räkna som vuxen.⁷⁰ Denna typ av kommentarer återfinns även i den nationella utvärderingen av grundskolan.⁷¹ En elev uttrycker i den första enkäten att matematik ger en bra grund och att den visar på logiskt tänkande, vilket kan vidareutveckla även andra sinnen. Av de elever som angivit att matematik är av mindre betydelse har ingen angivit någon motivering.

⁶⁹ Skolverket, *Attityder till skolan 2003* [www] s. 91

⁷⁰ Skolverket, *Lpo94*, s. 6

⁷¹ Kjellström, s. 50

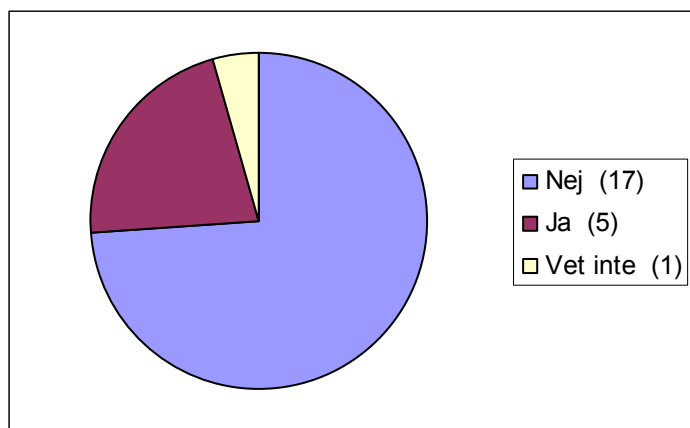
Kommentarer förankrade i tidigare forskning. Enkät 2

En stor andel av eleverna nämner sitt betyg som en anledning till projektets betydelse, då detta fungerar som ett betygshöjande moment. Andra framhåller att det är kul att ha vetskap om historiska händelser, vilket gör skolan lite roligare och att det i sin tur är viktigt. En elev uttrycker att denne lärt sig att se på ett nytt sätt och fått tillbaka viljan att orka tack vare variationen projektet innebar. I enlighet med motargument i ICMI-studien skriver en annan elev, vilken ställer sig positiv till historiarbetet, att det inte är lika viktigt som att lära sig att räkna på ett bra sätt.⁷² Denne uttrycker dock att det ändå är viktigt att få ett historiskt perspektiv. De respondenter som bedömer att matematikprojektet är "varken viktigt eller oviktigt" grundar sin åsikt på att de inte kan höja sitt betyg, att de anser matematikens historia vara ointressant och oviktig samt att projektet kändes onödigt. Även dessa invändningar hittas i studien från ICMI.⁷³

5.1.6 Förändring av uppfattningen om matematik

I den andra enkäten tillfrågades eleverna huruvida de ändrat sin uppfattning om matematik. Av de 23 svarande markerade 17 personer "nej", fem "ja" och en "vet inte".

Diagram 5 Har du ändrat din uppfattning om matematik efter de senaste veckornas projekt?



⁷² Fauvel & van Maanen (red), s. 203

⁷³ Fauvel & van Maanen (red), s. 203

Kommentarer förankrade i tidigare forskning

De elever som svarat jakande på frågan motiverar bland annat detta med att projektarbetet visat en ny sida av matematiken, att ämnet blivit mer intressant, att den omväxling arbetet inneburit skänkt ny motivation samt att nyvunna kunskaper placerat matematiken i ett vidare sammanhang. Liknande kommentarer finns bland de forskningsslutsatser, vilka tidigare presenterats.⁷⁴

5.2 Resultat av projektarbetet

Projektet introducerades med hjälp av filmen *The Story of 1*, vilken uppskattades av eleverna och den kom även till nytta under insamlandet av fakta.⁷⁵ Projektarbetet har resulterat i en muntlig samt en skriftlig framställning av eleverna. Varje skriftlig framställning omfattar mellan en och ett par A4-sidor och har satts ihop med de övriga till en historiebok, vilken delats ut till alla elever i klassen. De muntliga framställningarna genomfördes under två förmiddagsspass i helklass, där varje grupp disponerade maximalt tio minuter. Samtliga grupper behandlade de delar som anvisats vid introduktionstillfället; nämligen en allmän beskrivning av aktuell tidsepok, beskrivning av viktiga personer, upptäckter och händelser utifrån givna nyckelord samt minst ett för tidsperioden typiskt räkneexempel.

⁷⁴ Bidwell, s.464; Lingard, s. 16; Povey, Elliott & Lingard, s.12 [www]; Swetz, 'Seeking Relevance? Try the History of Mathematics', s. 54ff; Thompson: 'Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst', s. 21f; Thompson, 'Vad kan vi lära av matematikens historia?', s. 42ff; Wennström, s. 42

⁷⁵ Nick Murphy; *The Story of 1* [film]

6 Diskussion

Utifrån tidigare forskning och annan litteratur inom området har frågeställningarna angående *varför* och *hur* matematikens historia kan användas i undervisningen behandlats i kapitel 2. Med utgångspunkt i dessa källor har jag även haft möjlighet att hänvisa till studier, vilka påvisar hur elevers och studenters uppfattning om matematiken ändrats i positiv riktning med hjälp av ett historiskt perspektiv i undervisningen. Dessa tendenser framträdde även då jag genomförde ett projektarbete kring matematikens historia med en niondeklass.

Enkätsvaren, vilka presenteras i föregående kapitel, pekar i riktning mot att eleverna är positivt inställda till användandet av matematikens historia i undervisningen. Dock kan inga större statistiska slutsatser dras av dessa enkäter eftersom elevunderlaget är litet. Likafullt anser jag elevernas kommentarer till fleralternativsfrågorna samt de öppna frågorna vara mycket tänkvärda.

I den andra enkäten svarade 17 av 23 elever, det vill säga 74 procent, att de *inte* ändrat uppfattning om matematik med anledning av historieprojektet. Samtidigt visar flertalet av dessa elever i sina kommentarer att de på något sätt nyanserat sin syn på ämnet. Här återfinns uttalanden där elever exempelvis berättar att de fått se en ny sida av matematiken och att de blivit medvetna om att "matematik är mer än bara siffror och formler i en mattebok" samt att även små matematiska framsteg från långt tillbaka i tiden har och har haft stor betydelse för matematikens utveckling.

Att eleverna svarat nekande på flervalsfrågan och samtidigt varit positiva och presenterat exempel på attitydförändringar i de öppna kommentarerna kan bero på formuleringen i frågeställningen. Möjligen likställer eleverna att "ändra uppfattning om" med att "öka intresset för". Därmed har de inte tolkat frågan som jag önskat, då jag syftat på uppfattningen om vad matematik *är*. Diagram 1, vilket åskådliggör denna fråga, visar en viss ökad spridning gällande åsikten om vad matematik är för eleverna.

Därtill kan man även reflektera över vem som på bästa sätt bedömer förändring av uppfattningar. Kan eleverna själva avgöra detta eller tar sig denna eventuella förändring sig uttryck i omedvetna handlingar, vilka iakttas av omgivningen snarare än de själva?

Den mest markanta skillnaden mellan de två svarstillfällena gäller frågan angående matematikens betydelse, vilket illustreras i diagram 4. Majoriteten av eleverna svarar, i båda enkäterna, att matematiken är "ganska viktig" eller "jätteviktig". I den första enkäten anger två av 25 elever, alltså åtta procent, att matematiken i skolan är "varken viktig eller oviktig" eller "ganska oviktig". När samma fråga ställs angående historieprojektet väljer 30 procent av eleverna alternativet "varken viktig eller oviktig" och ingen "ganska oviktig". Vare sig i den första eller den andra enkäten anser någon elev att matematiken är "helt oviktig".

Nästintill alla respondenter bedömer alltså matematiken vara viktig och nämner i samband med detta framförallt dess nytta i vardagen, såväl i dagsläget som i framtiden. I den andra enkätundersökningen motiverar majoriteten av eleverna sitt ställningstagande med projektets inverkan på betyget. Detta kan tolkas som att eleverna har stora svårigheter att se ett egenvärde av matematikens historia som en del i matematikundervisningen.

Emellertid har somliga elever inte betraktat projektet som en del av matematikundervisningen. Detta visar sig i några av elevkommentarerna i den andra enkäten. Då det där frågas efter åsikter om matematiken de senaste veckorna uttrycker en elev att de bara sysslat med projektarbetet och inte haft någon matematik. En orsak till detta tankesätt är troligtvis att projektet genomfördes som ett fristående moment, vilket dessutom avslutade både kursen och terminen. Dock kan det faktum att vissa elever inte direkt uppfattar ett sådant här projektarbete som en uppenbar del av matematiken möjligtvis tjäna ett annat syfte: För de elever, vilka har psykologiska låsningar inför ämnet matematik, kan detta arbetssätt fungera som en effektiv "medlare".

Om man som lärare vill använda sig av matematikens historia i sin undervisning och förfogar över lektionstid, vilken stäcker sig över en längre tidsperiod såsom ett helt läsår, är det min åsikt att man då bör göra detta återkommande och gärna integrerat i den övriga matematikundervisningen. Detta kan förslagsvis göras på något de sätt jag kortfattat beskrivit i kapitel 2.6. Det finns även stora möjligheter att använda sig av en ämnesövergripande

undervisning genom att realisera projektarbeten med ämneskombinationer av exempelvis matematik, naturvetenskap, filosofi, historia och samhällskunskap.

Därutöver anser jag att för att höja validiteten i framtida undersökningar av liknande slag bör elevunderlaget utökas, projektarbeten genomföras och studeras under en längre tid samt eventuella attitydförändringar undersökas med hjälp av mer omfattande enkäter och även dokumenteras genom intervjuer och samtal. Den undersökning som beskrivs i denna uppsats visar endast ett mindre antal personers upplevelser och åsikter vid ett enstaka tillfälle. Med tanke på vad studien ändå antyder – att av användandet av matematikens historia kan medföra positiva följder – skulle den kunna fungera som en pilotundersökning inför vidare studier. Enligt min mening vore det mycket intressant att på nytt genomföra liknande undersökningar i större skala och vid upprepade tillfällen.

Referenser

Tryckta källor

Ahlberg, Ann; *Lärande och delaktighet*, Studentlitteratur, Lund, 2001

Avital, Shmuel; 'History of Mathematics Can Help Improve Instruction and Learning' i Swetz, Frank J. (m fl) (red); *Learn from the Masters!*, The Mathematical Association of America, Washington, 1995, s.3-12

Bidwell, James K.; 'Humanize Your Classroom with the History of Mathematics', artikel i *The Mathematics Teacher*, vol. 86 nr. 6, 1993, s 461-464

Björk, Lars-Eric (m fl); *Matematik 3000. Kurs A*, Natur och Kultur, Falköping, 2005

Bryman, Alan; *Samhällsvetenskapliga metoder*, upplaga 1:3, Liber AB, Malmö, 2006

Eljertsson, Göran; *Enkäten i praktiken. En handbok i enkätmetodik*, andra upplagan, Studentlitteratur, Lund, 2005

Fauvel, John; van Maanen, Jan (red); *History in Mathematics Education. The ICMI Study*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 2000.

Holmquist, Mikael; 'Historiskt perspektiv i klassrummet', artikel i *Nämnaren*, nr. 3, 1993, s. 30-34

Johansson, Bo Göran; *Matematikens historia*, Studentlitteratur, Lund, 2004

Kjellström, Katarina; *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003. Matematik årskurs 9. Ämnesrapport till rapport 251 2005*, PRIM-gruppen, Skolverket, Stockholm, 2005

Lilliesköld, Joakim; Eriksson, Mikael; *Handbok för mindre projekt*, Liber, Malmö, 2005

Marshall, Gerald L.; Rich, Beverly S.; 'The Role of history in a Mathematics Class', artikel i *The Mathematics Teacher*, vol. 93 nr. 8, 2000, s 704-706

Marton, Ference (red); *Fackdidaktik. Volym III. Del 5 Matematik*, Studentlitteratur, Lund, 1986

Nygren, Harry; Paulsson, Curt; Österman Stig; *Projektarbete i praktiken*, andra upplagan, Konsultförlaget AB, Lund, 1988

Skrøvset, Siw; Lund, Torbjørn; *Projektarbete i skolan*, Studentlitteratur, Lund, 2000

Swetz, Frank J. (m fl) (red); *Learn from the Masters!*, The Mathematical Association of America, Washington, 1995

Thompson, Jan; 'Historiens roll i matematikundervisningen eller Retorikens återkomst' i Marton, Ference (red); *Fackdidaktik. Volym III. Del 5 Matematik*, Studentlitteratur, Lund, 1986, s.9-42

Thompson, Jan; *Matematiken i historien*, Studentlitteratur, Lund, 1996

Thompson, Jan; 'Vad kan vi lära av matematikens historia?', artikel i *Nämnan*, nr. 1, 1984, s. 42-44

Skolverket; *Läroplan för de frivilliga skolformerna. Lpf 94*, Ödeshög, 2006

Skolverket; *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet. Lpo 94*, Ödeshög, 2006

Swetz, Frank J.; 'Seeking Relevance? Try the History of Mathematics', artikel i *The Mathematics Teacher*, vol. 77 nr. 1, 1984, s 54-62

Swetz, Frank J. (m fl) (red); *Learn from the Masters!*, The Mathematical Association of America, Washington, 1995

Wilson, Patricia S.; Chauvot, Jennifer B.; 'Who? How? What? A Strategy for Using History to Teach Mathematics' artikel i *The Mathematics Teacher*, vol. 93 nr. 8, 2000, s. 642-645

Wennström, Tomas; 'Matematikhistoria i skolan, eller...', artikel i *Nämnnaren*, nr. 3, 2001, s. 40-43

Källor från Internet

Heiede, Torkel; 'Why Teach History of Mathematics?', *The Mathematical Gazette*, vol. 76, nr 475, The Use of the History of Mathematics in the Teaching of Mathematics, 1992, s. 151-157 [www] Hämtat 17 april 2007. Tillgängligt på <<http://links.jstor.org/sici?sici=00255572%28199203%292%3A76%3A475%3C151%3AWTHOM%3E2.0.CO%3B2-9>>

International Journal for the History of Mathematics Education, Université de Genève, Sciences; Section de mathématiques 2007 [www] Hämtat 30 april 2007. <http://www.unige.ch/math/EnsMath/EM_en/welcome.html>

Kursinformationssystemet för skolan. Grundskola. Kursplaner och betygskriterier; Matematik, Skolverket 2000-07 [www] Hämtat 2 april 2007. <<http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0405&infotyp=23&skolform=11&id=3873&extraId=2087>>

Kursinformationssystemet för skolan. Gymnasial utbildning. Kurser; Matematik A (MA1201); Matematik B (MA1202); Matematik C (MA1203); Matematik D (MA1204); Matematik E (MA1205); Matematik - breddning (MA1206); Matematik - diskret (MA1207), Skolverket 2000-07 [www] Hämtat 2 april 2007. <<http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0607&infotyp=4&skolform=21&id=M&extraId=>>>

Lag (2003:460) om etikprövning av forskning som avser människor, Utbildningsdepartementet 2004 [www] Hämtat 10 maj 2007. Tillgängligt på <http://rixlex.riksdagen.se/htbin/thw?%7bhtml%7d=sfst_lst&%7boohtml%7d=sfst_dok&%7bsnhtml%7d=sfst_err&%7bmaxpage%7d=26&%7bttrishow%7d=format=thw&%7bbase%7d=sfst&%7bfreetext%7d=&rub=&bet=2003%3a460&org=>>

Lingard, David; 'The History of Mathematics: An Essential Component of the Mathematics Curriculum At All Levels', artikel i *Australian Mathematics Teacher*, vol. 56, nr. 1, 2000 s. 40-44 [www] Hämtat 17 april 2007. Tillgängligt på <<http://math.unipa.it/~grim/ELindgard5.PDF>> (Mina sidhänvisningar enligt pdf-fil)

Povey, Hilary; Elliott, Sue; Lingard, David; 'The Study of the History of Mathematics and the Development of an Inclusive Mathematics: Connections Explored', artikel i *Mathematics Education Review*, nr. 14, 2001, s. 7-17. [www] Hämtat 17 april 2007 Tillgängligt på <<http://www.amet.ac.uk/mereview/mer14pdfs/mereview-14-Sep-2001-2.pdf>>

PRIM-gruppen, *Lärarhögskolan* 2007-05-15 [www] Hämtat 24 maj 2007. Tillgängligt på <<http://www1.lhs.se/prim/>>

Skolverket; *Attityder till skolan 2003. Elevernas, lärarnas, skolbarnsföräldrarnas och allmänhetens attityder till skolan under ett decennium. Rapport 243 2004*, Stockholm, 2004 [www] Hämtat 1 april 2007. Tillgängligt på <<http://www.skolverket.se/publikationer?id=1287>>

Statens offentliga utredningar (SOU) 2004:97; Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens, Betänkande av Matematikdelegationen, Stockholm, 2004 [www] Hämtat 1 april 2007. Tillgängligt på <<http://www.regeringen.se/content/1/c6/03/03/48/6a32d1c0.pdf>>

The International Commission on Mathematical Instruction ICMI: Bulletin No. 47 December 1999: The International Study Group on the Relations Between the History and Pedagogy of Mathematics (HPM), International Mathematical Union (IMU) 2007-01-03 [www] Hämtat 1 maj 2007. <http://www.mathunion.org/ICMI/bulletin/47/HPM_int_study_group.html>

The International Commission on Mathematical Instruction (ICMI): General information about ICMI: The structure of ICMI, International Mathematical Union (IMU) 2007-01-03 [www] Hämtat 30 april 2007. <http://www.mathunion.org/ICMI/ICMI_structure.html>

Filmkälla

Nick Murphy (producent & regissör); *The Story of I* (svensk titel *Historien om I*) BBC, Storbritannien, 2005 [film] Tillgänglig på Mediateket Stockholm (AV), produktnr DVD 653.
<<http://www.stockholm.se/mediateket>>

Bilagor

ENKÄT 1 Bilaga 1:1

ENKÄT 2 Bilaga 1:2

UNDERLAG TILL PROJEKTARBETE Bilaga 2

Enkätfrågor om matematik 1

1. Vad är matematik för dig? Välj de fem alternativ du tycker passar bäst!

Läs igenom alla alternativ först!

- ☐ Att räkna
- ☐ Att studera generella strukturer och mönster
- ☐ Ett skolämne
- ☐ En vetenskap
- ☐ Ett verktyg för att formulera och lösa problem
- ☐ Ett hjälpmedel för att klara vardagssysslor
- ☐ Ett språk
- ☐ En lek
- ☐ Ett nöje
- ☐ Ett hantverk
- ☐ En konstform
- ☐ En del av vår kultur och historia
- ☐ Fantasier, gissningar och galna idéer
- ☐ En metod för att beskriva och analysera abstrakta samband
- ☐ Grunden för samhällets utveckling
- ☐ En samling av logiska samband
- ☐ Läran om tal, geometriska figurer och funktioner
- ☐ Något annat, nämligen: _____

2. Vilket slutbetyg tror du att du får i matematik?

- ☐ MVG
- ☐ VG
- ☐ G
- ☐ IG

3. Ange om du är flicka eller pojke:

- ☐ flicka
- ☐ pojke

4. Tycker du att matematiken i skolan är rolig eller tråkig?

- ☐ Jätterolig
- ☐ Ganska rolig
- ☐ Varken rolig eller tråkig
- ☐ Ganska tråkig
- ☐ Jättetråkig

Varför? _____

5. Tycker du att matematiken i skolan är intressant eller ointressant?

- ☐ Jätteintressant
- ☐ Ganska intressant
- ☐ Varken intressant eller ointressant
- ☐ Ganska ointressant
- ☐ Helt ointressant

Varför? _____

6. Tycker du att matematiken i skolan är viktig eller oviktig?

- ☐ Jätteviktig
- ☐ Ganska viktig
- ☐ Varken viktigt eller oviktig
- ☐ Ganska oviktig
- ☐ Helt oviktig

Varför? _____

7. Hur skulle du förändra matematikundervisningen för att göra den roligare och/eller mer intressant?

Enkätfrågor om matematik 2

1. Vad tycker du om grupparbetet om matematikens historia?

2. Vad är matematik för dig? Välj de fem alternativ du tycker passar bäst!

Läs igenom alla alternativ först!

- ☐ Att räkna
- ☐ Att studera generella strukturer och mönster
- ☐ Ett skolämne
- ☐ En vetenskap
- ☐ Ett verktyg för att formulera och lösa problem
- ☐ Ett hjälpmedel för att klara vardagssysslor
- ☐ Ett språk
- ☐ En lek
- ☐ Ett nöje
- ☐ Ett hantverk
- ☐ En konstform
- ☐ En del av vår kultur och historia
- ☐ Fantasier, gissningar och galna idéer
- ☐ En metod för att beskriva och analysera abstrakta samband
- ☐ Grunden för samhällets utveckling
- ☐ En samling av logiska samband
- ☐ Läran om tal, geometriska figurer och funktioner
- ☐ Något annat, nämligen: _____

3. Vilket slutbetyg tror du att du får i matematik?

- ☐ MVG ☐ VG ☐ G ☐ IG

4. Kryssa i om du är flicka eller pojke:

- ☐ flicka ☐ pojke

5. Har matematiken i skolan varit rolig eller tråkig de senaste veckorna?

- ☐ Jätterolig
- ☐ Ganska rolig
- ☐ Varken rolig eller tråkig
- ☐ Ganska tråkig
- ☐ Jättetråkig

Varför? _____

6. Har matematiken i skolan varit intressant eller ointressant de senaste veckorna?

- ☐ Jätteintressant
- ☐ Ganska intressant
- ☐ Varken intressant eller ointressant
- ☐ Ganska ointressant
- ☐ Helt ointressant

Varför? _____

7. Har matematiken i skolan varit viktig eller oviktig de senaste veckorna?

- ☐ Jätteviktig
- ☐ Ganska viktig
- ☐ Varken viktigt eller oviktig
- ☐ Ganska oviktig
- ☐ Helt oviktig

Varför? _____

8. Har du ändrat din uppfattning om matematik efter de senaste veckornas projekt?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet inte

Om ja, på vilket sätt? _____

9. Vad är det viktigaste du lärt dig under historieprojektet?

Rubriker, underrubriker & nyckelord

1. Historiska talsystem & siffrornas utveckling

Aritmetik

- Siffror, symboler och talsystem
 - Stenålderskultur
 - Det gamla Egypten
 - Det gamla Babylonien
 - Kinesiska Shang-tiden
 - Mayafolket
 - Romerska siffror
 - Hindu-arabiska siffror
- Nollans uppkomst
 - Babylonien
 - Kinesiska Shang-tiden
 - Grekland
 - Indien

2. Tidig matematik

Aritmetik, algebra

- Egyptisk aritmetik
 - Rhindpapyren
 - Division
 - Bråkräkning
 - Stambråk
- Babylonien
 - Aritmetik
 - "Algebra"
 - Pythagoras sats
- Indisk matematik
 - Baudhayana
 - Apastamba
 - Sulvasutra
 - Pythagoras sats
 - Pythagoreiska heltalstripler
 - Geometrisk lösning till linjära ekvationer och andragradsekvationer
 - Bakhshali-manuskriptet
 - Algebraisk notation
 - Ekvationslösning
 - Aryabhata
 - Lösningsmetod i omvänd ordning: inversion
 - Räkneexempel

3. Grekisk matematik

Geometri

- Allmänt om antikens Grekland
- Alexandria
- Pythagoras
- Euklides
 - *Elementa*
- Arkimedes – en av de största grekiska matematikerna
 - Area och volym
 - Uppskattning av pi
- Hypatia – en av de första kända kvinnliga matematikerna

4. Arabisk och indisk matematik*Algebra*

-
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Bayt al-Hikma ("Lärdomens hus") • al Khwarizimi – "algebrans fader" <ul style="list-style-type: none"> - Bok om hinduiska siffror - <i>al-Jabr</i>
Innehåll och exempel;
ekvationslösning, mätningar,
kalkyler för arv • al-Karajji <ul style="list-style-type: none"> - <i>Al-Fakhri fi al-jabr</i>
(en avhandling om algebra) • Omar Khayyam <ul style="list-style-type: none"> - Nytt kalendersystem | <ul style="list-style-type: none"> • Brahmagupta <ul style="list-style-type: none"> - Regler för att lösa linjära och andragradsekvationer - Multiplikation med negativa tal • Bhaskara <ul style="list-style-type: none"> - Bevis för Pythagoras sats - Roten ur ger en positiv och en negativ rot |
|---|---|

5. Medeltid i Europa 1

-
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Räkneskolor och universitet • <i>Treviso-aritmetiken</i> <ul style="list-style-type: none"> - Den första tryckta matematikboken - Innehåll och exempel | <ul style="list-style-type: none"> • Leonardo da Vinci <ul style="list-style-type: none"> - Perspektiv och geometri i konsten - Tekniska uppfinningar • Fingerräkning <ul style="list-style-type: none"> - 9:ans multiplikationstabell |
|--|---|

6. Medeltid i Europa 2*Algebra, aritmetik*

-
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Leonardo av Pisa, även kallad Fibonacci <ul style="list-style-type: none"> - <i>Liber abaci</i> (Bok om räknekonsten)
Sammanfattning av medeltida matematiken
Introduktion av hindu-arabiska siffrorna och decimala positionssystemet | <ul style="list-style-type: none"> - Fibonacciföljden
Kaninproblemet - Gyllene snittet
Vackra rektanglar
Människokroppen
Arkitektur |
|---|---|

7. Procent & nöjesmatematik*Procent*Procent

- Köpmän i Italien
- Procenttecknet

Nöjesmatematik

- Speglar tiden och kulturen
- Babylonien
- Rhindpapyren
- Exempel nu – då

8. Renässansen i Europa 1*Funktioner*

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • René Descartes <ul style="list-style-type: none"> - <i>Discours de la méthode</i>
(Avhandling om metoden)
”Jag tänker, alltså finns jag till” | <ul style="list-style-type: none"> - <i>La Géométrie</i> - Förenar algebra och geometri - Koordinatsystem - Funktioner - Sverige och drottning Kristina |
|---|--|

9. Renässansen i Europa 2*Statistik och sannolikhet*

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pierre de Fermat <ul style="list-style-type: none"> - Talteori, sannolikhetslära - Fermats lilla sats: bevisades av Leibniz - Fermats stora sats: bevisades av Andrew Wiles • Blaise Pascal <ul style="list-style-type: none"> - Talteori, sannolikhetslära - Pascals triangel - Räknemaskin | <ul style="list-style-type: none"> • Pierre-Simon Laplace <ul style="list-style-type: none"> - Sannolikhetslära - <i>Théorie analytique des probabilités</i> - "Rule of succession" • John Graunt – den moderna statistikens grundare <ul style="list-style-type: none"> - <i>Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality</i> - Royal Society |
|---|--|

10. Måttsystem

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gamla mått <ul style="list-style-type: none"> - Stenkast, koböl, en kopp te • Georg Stiernhielm <ul style="list-style-type: none"> - Förordning om mått o vikt 1665 | <ul style="list-style-type: none"> • 1855: fot, stång, aln, skålpund, center mm <ul style="list-style-type: none"> - Symboler för mått • Metersystemet till Sverige • Internationella SI-systemet |
|--|--|

11. Räknehjälpmedel

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gamla hjälpmedel • Abakus, soroban • Räkneuppställningar • Räknestickan • Räknemaskin (Blaise Pascal 1642) | <ul style="list-style-type: none"> • Differensmaskinen <ul style="list-style-type: none"> - Modell i Sverige 1850-talet - Guldmedalj i Paris • Miniräknare (Jack Kilby) • Datorer och dataprogram |
|--|---|

12. Matematikens utveckling i Sverige

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Universiteten i Sverige <ul style="list-style-type: none"> - Uppsala universitet - Stockholms högskola • Samuel Klingenskierna • Erland Samuel Bring | <ul style="list-style-type: none"> • Gösta Mittag-Leffler <ul style="list-style-type: none"> - Tidskriften <i>Acta Mathematica</i> - Mittag-Lefflerinstitutet • Sonja Kovalevsky |
|---|---|