



Internationellt samarbete – ett lyft för lärandet i matematik

En studie av Comenius-
projekt med fokus
på matematik





”Vi hade inte väntat oss att eleverna som hade svårt med matematik skulle få ett sådant lyft. Projektet har inte bara ändrat elevernas syn på matematik och naturvetenskap utan också min syn på elever med svårigheter i matematik.”

Förord

Universitets- och högskolerådet erbjuder förskolor, grundskolor och gymnasieskolor en rad möjligheter när det gäller att arbeta med ett internationellt perspektiv i undervisningen, bland annat genom EU-kommissionens program för livslångt lärande, från 2014 ersatt av Erasmus+.

Matematikämnet i den svenska skolan står idag under debatt, inte minst mot bakgrund av sjunkande resultat i internationella undersökningar. Universitets- och högskolerådet har därför sett det som intressant att undersöka på vilket sätt internationellt samarbete mellan skolor i Europa kan bidra till att höja kvaliteten inom matematikundervisningen.

I denna rapport redogörs för hur ett antal svenska skolor värderar resultat och effekter av sitt deltagande i europeiska partnerskapsprojekt med matematik som tema. Intervjuade lärare och rektorer beskriver hur det internationella samarbetet ökat motivation och intresse för matematikämnet hos eleverna och samtidigt gett lärarna värdefull kompetensutveckling. Det är vår förhoppning att rapporten ska inspirera andra skolor att utveckla sin undervisning i matematik, naturvetenskap och teknik genom internationellt samarbete.

Stockholm den 20 mars 2014



Maria Linna Angestav, Chef för Avdelningen för analys, främjande och tillträdesfrågor

Innehållsförteckning

Sammanfattning	6
Huvudsakliga resultat	6
Inledning	9
Bakgrund	9
Syfte	9
Metod och urval	9
Presentation av projekten	12
Connecting Europe through mathematics and developing new teaching strategies	13
Excellence in mathematics and the natural sciences, environmental education and technology; a European approach to enquiry-based learning	15
Creating a European dialogue for the future – in maths, science and environmental science	17
Europe on the move	19
Maths without limits	21
Enhancing children’s learning of maths through peer assisted learning (‘Practice PALs’)	23
Maths – a universal language and a passport to the surrounding world	24
Undervisning och motivation	27
Arbete utifrån läroplan och kursplan	32
Skillnader i undervisningstid	33
Kompetensutveckling och lärarens roll	36
Användning av IKT	37
Internationaliseringens roll	39
Hållbarhet över tid	43
Spridning och implementering av resultat	43
Avslutande diskussion	46
Förutsättningar för ett lyckat projekt	48
Referenser och länkar	52
Litteraturförteckning	52
Länksamling	53

Sammanfattning

Syftet med denna studie har varit att undersöka

- hur internationella partnerskapsprojekt kan utveckla skolans arbete mot de nationella målen i matematik
- på vilket sätt internationellt samarbete kan bidra till skolors kvalitetsarbete i övrigt

I rapporten redovisas sju Comenius¹ partnerskapsprojekt med fokus på matematik (ofta även kopplat till naturvetenskap och/eller teknik). Av dessa har sex varit grundskoleprojekt och ett gymnasieprojekt. Fyra projekt var vid studiens genomförande avslutade och tre var pågående. Två av de projekt som redovisas i studien är Comenius Regio²-projekt.

Studien bygger på projektansökningar och slutrapporter, enkätsvar, intervjuer med projekt-deltagare samt nationella och internationella rapporter av relevans för ämnet. Frågeställningar som togs upp i enkäten och intervjuerna berörde bland annat följande:

- Projektets syfte och mål samt koppling till de nationella målen³
- Projektmedarbetarnas utvärdering av projektet på individ- och organisationsnivå
- Projektets arbete med spridning och implementering av erfarenheter internt inom skolan och externt till föräldrar och lokalsamhälle
- Nyttan och utmaningar i projektet
- Internationaliseringens roll i kvalitetsutvecklingen av skolan och undervisningen

¹ Comenius är ett delprogram inom Programmet för livslångt lärande, som vänder sig till förskola, grundskola och gymnasieskola. Det ska bidra till att öka utbildningskvaliteten, främja rörlighet och språkinläring. En skola som deltar i ett Comenius partnerskapsprojekt kan även ingå i Comenius Regioprojekt. Comenius ingår fr.o.m. 2014 i det nya europeiska programmet Erasmus+, som ersätter Programmet för livslångt lärande.

² Comenius Regio är ett delprogram som vänder sig till förvaltningar och organisationer med formellt ansvar för skolutbildningen. Syftet är att stödja skolutvecklingsfrågor på strategisk nivå. Resultaten ska kunna spridas på både regional och nationell nivå.

³ Flera av de projekt som ingår i studien påbörjades innan de nya läroplanerna trädde i kraft 2011. Diskussionen kommer således att beröra målen i såväl de tidigare som de nya kursplanerna.

Huvudsakliga resultat

Undersökningen visar att kursmålen i matematik med gott resultat kan integreras i internationella projektsamarbeten. Skolorna inkluderar utan svårighet sitt nationella matematikuppdrag i projektet och det internationella samarbetet blir ett sätt att "göra det man redan gör" – fastän med en internationell dimension som ger nya perspektiv på ämnet och kan skapa oväntade positiva effekter. Majoriteten av de sju projekten uppger att de fått tips och idéer om hur de skulle kunna utveckla sitt arbete på olika sätt. Detta skedde genom ökat medvetande och insikt om det egna arbetssättet i relation till arbetet i de andra länder som ingått i projektet.

Vidare visar exempel från de undersökta projekten att samarbetet även involverar andra mer övergripande mål i styrdokumentet för grundskolan respektive gymnasieskolan. De skolor som ingår i studien uppger att de fått ut mycket mer genom det internationella samarbetet än de räknat med. Så hade till exempel lärarna i mötet med kolleger i andra länder haft möjlighet att jämföra och reflektera över sin egen undervisning och på så vis fått värdefull kompetensutveckling som inte på samma sätt varit möjlig på hemmaplan. Lärarna har fått tips på uppgifter som de har kunnat använda hemma med sina egna elever. De har fått hålla lektioner för elever i andra länder och i vissa fall även fått feedback av kollegerna i de skolor man besökt. I de fall där man inte i så stor utsträckning tycker sig ha fått nya konkreta undervisningstips berodde detta enligt lärarna antingen på att undervisningen i de andra länderna var tämligen lik den egna eller att förutsättningar och arbete med läroplan och kursplan i partnerländerna var alltför annorlunda.

Förutom nya infallsvinklar, tips och kompetensutveckling för lärarna, framkommer i undersökningen att eleverna fick bättre självförtroende, vågade mer, blev nyfikna och ville lära sig mer. Flera projekt lyfte särskilt fram den motivationshöjande effekten det internationella samarbetet haft på elever som upplevde svårigheter med matematikämnet och generellt sett var mindre motiverade i skolarbetet.

I de fall det skett en ökning av elevernas motivation för själva ämnet matematik tycks detta till största delen bero på att projektet gett upphov till mer varierade undervisningsformer. Dessa kunde innebära fler laborationer, besök till olika platser som hade koppling till matematik, användning av informations- och kommunikationsteknik

i undervisningen samt andra aktiviteter som utbytet med andra länder medfört. En annan viktig faktor bakom elevernas ökade intresse för matematik var att lärarna arbetat aktivt med att visa att matematik finns som en naturlig del i många andra ämnen och i elevernas vardag.

Lärare i projekt som redan från början haft tydliga mål och arbetat aktivt med att engagera fler kollegor i olika projektaktiviteter var i allmänhet mer positiva till internationalisering och villiga att fortsätta med internationella samarbeten. Möjligheterna till spridning av projektresultat till övrig personal och föräldrar var också betydligt större hos de skolor där fler lärare varit delaktiga i projektet. Lärarna kunde på så sätt kontinuerligt samtala med varandra om erfarenheter de gjort, vilket lett till ytterligare gemensamt lärande. Möjlighet till diskussion och reflektion bland lärarna var därmed ytterligare en framgångsfaktor. I de fall där rektor varit tydligt engagerad i projektets fortskridande och själv arbetat aktivt med att på lång sikt implementera arbetet med internationalisering i skolans verksamhet hade projektresultat och effekter varit mycket positiva och risken minskat för att effekterna av samarbetet skulle dö ut efter avslutat projekt.

De nya läroplaner som trätt i kraft 2011⁴ (hädanefter Lgr 11 och Lgy 11) understryker vikten av att arbeta med internationalisering. Projekten har visat att skolornas internationella samarbete haft positiv påverkan på flera nivåer i verksamheten. I de skolor där rektor varit engagerad i arbetet redan från början har samarbetet med andra länder fortsatt efter projektens slut. I flera

projekt hade både lärare och rektorer hunnit byta skola under eller strax efter projektet. Det har då visat sig vara naturligt att fortsätta med internationella projekt även på den nya skolan, i de fall där förutsättningar för detta funnits. Den sårbarhet personalomflyttningar innebär för en enskild skola kan på så vis samtidigt innebära möjligheter till ökad spridning av internationaliseringsarbetet mellan skolor i en kommun.

En utmaning och ett utvecklingsområde för nästan alla projekt har varit arbetet med uppföljning och utvärdering av projektmålen. Att t.ex. mäta elevernas motivation och därefter följa upp huruvida det har skett en förändring tack vare elevernas medverkan i projektet har visat sig vara problematiskt. Projekten har upplevt flera svårigheter med detta men är överens om att de generellt märkt en ökning i elevernas motivation och intresse för matematik.

” Det absolut bästa var den enorma lärdom som alla deltagare fick med sig i bagaget, lärdom i form av inte bara kunskaper utan ett socialt samspel, verbalt och att bli modig och ta för sig.”

lärare i matematik, grundskola

⁴ Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011, www.skolverket.se/publikationer?id=2575
Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011, www.skolverket.se/publikationer?id=2705

Rekommendationer för internationella partnerskapsprojekt

- Tydlig målformulering och syfte
- Engagerad och delaktig skollledning
- Avsatta resurser för projektgenomförandet
- Tydlig ansvarsfördelning
- Tydlig uppföljning och utvärdering av resultat
- Förutsättningar att kunna tillämpa det man får med sig hem
- Mötesformer för arbete med projekt och spridning av resultat
- Strategiskt påverkansarbete

Inledning



Inledning

Bakgrund

Sverige deltar i olika internationella kunskapsmätningar som sträcker sig över flera år och omfattar flera tusen elever. Den senaste internationella kunskapsmätningen av elevers kunskaper i matematik, TIMSS 2011¹, visade att de svenska elevernas kunskaper i matematik låg på samma nivå som de föregående mätningarna, men fortfarande under EU/OECD-genomsnittet. Åttondeklassarnas resultat i matematik hade däremot försämrats ytterligare sedan mätningen 2007 och låg även detta under EU/OECD-genomsnittet. Sverige deltog i mätningarna 1995, 2003, 2007 och 2011. Under 2011 deltog över 10 000 svenska elever i årskurs 4 och 8. Den senaste mätningen i PISA² med matematik i särskilt fokus, som genomfördes 2012 och publicerades hösten 2013, visade att resultaten fortsätter att sjunka för svenska elever.

Problemet med försämrade kunskaper i matematik är välkänt även i andra länder. Flera utredningar och internationella jämförelser har gjorts för att om möjligt identifiera orsaker till sjunkande resultat och elevers minskade motivation för att lära sig matematik. Intensiva insatser görs för att vända den negativa trenden, i Sverige främst genom Skolverkets så kallade matematiklyft³ och Sveriges Kommuner och Landstings matematiksatsning⁴. Det bör därför vara av intresse att undersöka på vilket sätt internationellt samarbete mellan skolor i Europa kan bidra till de nationella målen att höja kvaliteten inom matematikundervisningen.

I denna rapport redogörs för hur ett antal svenska skolor värderar resultat och effekter av sitt deltagande i europeiska partnerskapsprojekt inom Programmet för livslångt lärande/Comenius⁵. Efter ett inledande avsnitt om syfte, metod och urval för studien, följer en presentation av de

projekt och skolor som ingår i undersökningen. Därefter beskrivs i särskilda avsnitt hur det internationella samarbetet påverkat undervisning och motivation, hur man kopplat läroplan och kursplan till projektaktiviteterna, lärarens roll och kompetensutveckling i projektet, användningen av informations- och kommunikationsteknik (hädanefter IKT), internationaliseringens roll och mervärde för skolan samt projektresultats och effekters hållbarhet över tid. Rapporten avslutas med en diskussion om förutsättningarna för lyckade internationella samarbeten och identifierar ett antal nyckelfaktorer för ett framgångsrikt arbete med skolans internationaliseringsuppdrag.

Syfte

Syftet med denna studie har varit att undersöka

- hur internationella partnerskapsprojekt kan utveckla skolans arbete mot de nationella målen i matematik
- på vilket sätt internationellt samarbete kan bidra till skolors kvalitetsarbete i övrigt

Metod och urval

För studien valdes sju projekt inom Comenius partnerskap⁶ och Comenius Regio⁷ med fokus på matematik, ofta även kopplat till naturvetenskap och/eller teknik. Av dessa har sex varit grundskoleprojekt och ett gymnasieprojekt. Fyra projekt var vid studiens genomförande avslutade och tre var pågående. Två av de projekt som redovisas i studien är Comenius Regio-projekt. I de flesta av projekten har skolorna också involverat ett antal andra ämnen i sina projekt vid sidan av matematik. Skolorna har i regel använt engelska som gemensamt språk i projektet

¹ Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS, <http://timss.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>

² Programme for International Student Assessment, PISA, är en internationell studie som undersöker elevernas förmågor inom matematik, naturvetenskap och läsförståelse. Studien genomförs av OECD vart tredje år. För mer information om PISA, se www.oecd.org/pisa.

³ https://matematiklyftet.skolverket.se/matematik/faces/start?_afz-Loop=1144184848445000&_afzWindowMode=0&_adf.ctrl-state-mc31vv8y8_4

⁴ www.skl.se/vi_arbetar_med/skola_och_forskola/matematiksatsning

⁵ Programmet för livslångt lärande ersätts från 2014 av det nya europeiska programmet Erasmus+. Se www.utbyten.se/sv/Program-och-stipendier/Erasmusplus/.

⁶ *Comenius* är ett delprogram inom Programmet för livslångt lärande, som vänder sig till förskola, grundskola och gymnasieskola. Det ska bidra till att öka utbildningskvaliteten, främja rörlighet och språkinläring. En skola som deltar i ett Comenius partnerskapsprojekt kan även ingå i Comenius Regioprojekt. Comenius ingår fr.o.m. 2014 i det nya europeiska programmet Erasmus+, som ersätter Programmet för livslångt lärande.

⁷ *Comenius Regio* är ett delprogram som vänder sig till förvaltningar och organisationer med formellt ansvar för skolutbildningen. Syftet är att stödja skolutvecklingsfrågor på strategisk nivå. Resultaten ska kunna spridas på både regional och nationell nivå.

och på så sätt även kunnat arbeta med målen i kursplanen för detta ämne.

Studien bygger på projektansökningar och slutrapporter, enkätsvar, intervjuer med projekt-deltagare samt nationella och internationella rapporter av relevans för ämnet.

Frågeställningar som togs upp i enkäten och intervjuerna berörde bland annat följande:

- Projektets syfte och mål samt koppling till de nationella målen⁸
- Projektmedarbetarnas utvärdering av projektet på individ och organisationsnivå
- Projektets arbete med spridning och implementering av erfarenheter internt inom skolan och externt till föräldrar och lokalsamhälle
- Nyttan och utmaningar i projektet
- Internationaliseringens roll i kvalitetsutvecklingen av skolan och undervisningen

En enkät skickades ut till sex Comenius partnerskapsprojekt och två Comenius Regio-projekt under oktober 2012. Sex av dessa besvarade enkäten. Totalt sju projekt blev därefter inter-

juerade. Intervjuerna genomfördes oktober–december 2012.

Personalkategorier som intervjuades var:

- Lärare
- Rektor
- Koordinator
- Projektassistent
- Mentor

Tio lärare intervjuades. En av dessa var lärare i engelska då matematikläraren som varit delaktig i projektet hunnit byta skola. En fysiklärare som hade kunskaper om matematikaktiviteterna som genomförts i ett annat projekt intervjuades också. Övriga åtta lärare av totalt tio som intervjuades var matematiklärare. En av dessa hade även haft rollen som projektledare och två som både projektledare och koordinator. En av lärarna var matematiklärare på lärarutbildningen, övriga undervisade i matematik i grundskolan och i gymnasieskolan. De flesta lärare som medverkat i de utvalda projekten har inte varit tillgängliga för en intervju. Flera hade hunnit byta skola, gått i pension, bytt tjänst eller var av andra skäl inte nåbara under tiden för studien. Två rektorer intervjuades, varav en varit delaktig i genomförandet av ett annat projekt som också ingår i denna studie. Två koordinators som inte hade någon direkt koppling till undervisningen som lärare i projektet intervjuades samt en projektassistent och en mentor.

⁸ Flera av de projekt som ingår i studien påbörjades innan de nya läroplanerna trädde i kraft 2011. Diskussionen kommer således att beröra målen i såväl de tidigare som de nya läroplanerna och kursplanerna. *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*, www.skolverket.se/publikationer?id=2575
Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011, www.skolverket.se/publikationer?id=2705



**Presentation
av projekten**

Presentation av projekten

I denna del av rapporten beskrivs de projekt som studerats. För att ge en förståelse för de svenska skolornas enskilda förutsättningar ges också en översiktlig presentation av varje skola.

Följande projekt valdes ut för att de på ett eller annat sätt haft fokus på matematik i sina projekt. Alla medverkande skolor har arbetat med delar av kursmålen i matematik i sina projekt.

Projekten presenteras i rapporten efter det datum de fått ansökan godkänd. Sex är grundskoleprojekt, ett är ett gymnasieprojekt. Fem av projekten har finansierats inom Comenius partnerskap, två inom Comenius Regio.

Projektnamn	Skola	Partnerländer	Datum
Connecting Europe through mathematics and developing new teaching strategies	Skogsbackeskolan, Karlstad (grundskola)	Grekland, Italien, Portugal, Spanien, Turkiet	2009–2011
Excellence in mathematics and the natural sciences, environmental education and technology; a European approach to enquiry-based learning	Rönnbyskolan, S:t Ilians skola, Västerås (grundskolor), Lindboskolan, Hallstahammar (grundskola)	Storbritannien	2009–2011
Creating a European dialogue for the future – in maths, science and environmental science	Rönnbyskolan, Västerås (grundskola)	Storbritannien	2010–2012
Europe on the move	Sjöängsskolan, Älvsjö, Stockholm (grundskola)	Bulgarien, Frankrike, Slovenien, Spanien, Storbritannien	2010–2012
Maths without limits	Fladängskolan, Lomma (grundskola)	Nordirland, Tyskland	2011–2013
Enhancing children's learning of maths through peer assisted learning ('Practice PALs')	Göteborgs regions kommunalförbund, Bergsjöskolan, Göteborg (grundskola), Intize	Storbritannien	2011–2013
Maths – a universal language and a passport to the surrounding world	Karolinska skolan, Örebro (gymnasieskola)	Finland, Frankrike, Holland, Tjeckien, Tyskland	2011–2013

Connecting Europe through mathematics and developing new teaching strategies

Projektet pågick från 2009 till 2011. Ålder på eleverna som deltog i projektet har varit från 6 till 13 år. Projektidén föddes som ett resultat av diskussioner mellan olika europeiska lärare som önskade arbeta tillsammans med matematiken i skolan. Förhoppningen har varit att kunna moti-

vera lärare och elever genom projektet och på så sätt levandegöra matematiken. Man ville även genom utbytet ge lärarna nya infallsvinklar och nya sätt att undervisa. Att träna på det engelska språket och öva på att använda digitala verktyg i större utsträckning var ytterligare mål.

Deltagande skolor/länder:

Skola	Stad	Land
Skogsbackeskolan	Karlstad	Sverige
VIII Circolo	Brindisi	Italien
Agrupamiento Vertical de Portel	Portel	Portugal
Tredje grundskola Eleftheroupoli	Eleftheroupoli	Grekland
Grundskolan Yunus Emre	Karaman	Turkiet
Escola Sadaco	Barcelona	Spanien

Skogsbackeskolan

Skogsbackeskolan i Karlstad är en kommunal skola, som vid tiden för projektgenomförandet haft 110 elever mellan 6 och 13 år. Under 2009 har skolan haft en internationell klass. Denna avskaffades då skolan i stället valt att erbjuda stöd till eleverna i deras egna klasser. Skolan har barn med över 30 olika nationaliteter och man satsar därför medvetet på språkundervisningen.

Mål i projektet:

- Att jämföra didaktiska metoder och läroplan som används i de olika länderna och metoder för att för att bedöma förfaranden och matematiska begrepp
- Att skapa, jämföra, dela och använda sig av nytt material för att förbättra undervisningen i matematik
- Att integrera matematik med andra ämnen i läroplanen såsom musik, konst, idrott, språk
- Att utveckla specifika strategier för att arbeta med elever med särskilda behov
- Att förbättra internationella länkar och kunskapen om matematikundervisning i andra länder

För att nå målen arbetade projektet på följande sätt:

- Varje skola diskuterade vilka aktiviteter som skulle delas med partnerskolorna.
- Dessa aktiviteter publicerades på projektets webbplats tillsammans med bilder tagna under aktiviteterna.
- Skolorna tittade på aktiviteterna och kunde bestämma om de skulle prova dessa med sina elever. I de fall de valde att genomföra aktiviteterna, publicerade de svaren där de tog upp elevernas erfarenhet och intryck av uppgiften.
- Under de transnationella mötena ägnades tid åt att diskutera resultat av aktiviteterna, vilket i sin tur ledde till ytterligare pedagogiska diskussioner.
- Projektet producerade även en flerspråkig matematisk ordbok samt en lista med artiklar om utbildning.
- Eleverna i varje skola hade arbetat med olika utmanande uppgifter inom matematiken för att sedan publicera resultaten på webbplatsen. De utbytte e-postadresser med eleverna i de olika skolorna, vilket ökade elevernas delaktighet i projektet.

Genom att motivera både elever och lärare och göra dem engagerade i projektet, fanns en förhoppning att öka förståelsen i klasserna och levandegöra matematiken för eleverna. Ett annat mål i projektet var att kunna erbjuda lärarna nya sätt att arbeta genom utbytet. Även kommunikationen i engelska skulle genom samarbetet förbättras, då detta var projektets arbetsspråk. Eftersom ett ytterligare mål var att arbeta mer med digitala verktyg, fick både lärare och elever arbeta med olika datorprogram.

Projektmedarbetarna bestämde efter ett år att alla lärare skulle undervisa en klass under tiden de besökte de olika skolorna. På så sätt fick lärarna i verkligheten prova olika aktiviteter och metoder i andra länder och eleverna fick lära sig matematik på andra europeiska språk. Lärarna som intervjuades ansåg att detta varit oerhört lärorikt och givande.

Enligt projektbeskrivningen fanns det även en förhoppning om att utbytet mellan länderna och analysen av de olika undervisningsmetoderna skulle göra lärarna mer medvetna om elevernas behov och svårigheter i matematik. Projektet skulle vidare ge eleverna verktyg att utveckla nya lärandestrategier. Detta skedde enligt lärarna genom att man blev mer medveten om sitt eget arbetssätt och nu arbetar genom att bättre försöka identifiera elevernas behov för att kunna erbjuda dem en mer varierad undervisning än tidigare.

Projektet skapade en webbplats¹ med bland annat en beskrivning av projektet och de deltagande skolorna. Projektmedarbetarna har även lagt upp olika aktiviteter som genomförts under projektiden. Varje land har lagt upp ett antal uppgifter som eleverna fått göra. Under varje flik finns en förklaring av uppgiften, dess mål, vilket material som behövs för genomförande, observationer gjorda under genomförandet samt i vilken åldersgrupp eleverna varit vid genomförandet. Den svenska skolan hade bland annat åtagit sig att göra en flerspråkig matematisk ordlista som också går att finna på webbplatsen. Förutom konkreta beprövade uppgifter för barn från 6 till 13 år, finns även exempel på olika sätt att lära barnen känna igen olika geometriska former i vardagen, historien om geometrin, Egypten och pyramiderna, osv.

Enligt lärarna på Skogsbackeskolan togs det fram många intressanta uppgifter som eleverna uppskattade och gjorde upprepade gånger. Webbplatsen innehåller totalt 99 uppgifter inom bland annat geometri och olika metoder för beräkningar med eller utan miniräknare. Den innehåller förutom uppgifterna ett antal artiklar som handlar om allt från undervisningsmetoder till artiklar från Storbritanniens utbildningsministerium.

¹ Projektets webbplats: <http://xtec.cat/centres/a8005072/project.htm>

Excellence in mathematics and the natural sciences, environmental education and technology; a European approach to enquiry-based learning

Projektet var ett Comenius Regio-projekt och hade som syfte att förbättra utbildningskvaliteten inom matematik och naturvetenskap. Skolorna i projektet hade utbyten där lärare från England och Sverige besökte varandras lektioner men även höll lektioner i varandras grupper. Syftet med att undervisa eleverna i ett annat land var att visa på olika arbetssätt för att öka intresse, kreativitet och samarbete hos eleverna men även fungera som inspiration för lärarna. Comenius Regio är ett program där både kommuner och

regionförbund med ansvar för utbildningsfrågor, tillsammans med andra europeiska städer och regioner, kan samarbeta inom ett område. Rönnbyskolan är en av skolorna som har medverkat i detta projekt och som även själva ansökt om och beviljats ett Comenius partnerskapsprojekt.

Länder som deltog i projektet var England och Sverige. I tabellen nedan anges de företag/organisationer/skolor som deltog i projektet mellan 2009 och 2011 då projektet avslutades.

Deltagande skolor/organisationer/länder:

Skola/organisation/företag	Stad	Land
Västerås stad, Pedagogiska nämndernas stab/LEA/projektkoordinator	Västerås	Sverige
Lindboskolan	Hallstahammar	Sverige
S:t Ilians skola	Västerås	Sverige
Rönnbyskolan	Västerås	Sverige
ABB	Västerås	Sverige
Vafab miljö	Västerås	Sverige
Mälardalens högskola	Västerås	Sverige
Mediecenter Mälardalen	Västerås	Sverige
Askövikens naturskola	Västerås	Sverige
Västmanlands kommuner och landsting	Västerås	Sverige
Cirenster Deer Park School	Cirenster	England
Wydean School and Sixth Form Centre	Chepstow	England
International Education Office	Gloucester	England
University of Gloucestershire	Cheltenham	England
Gloucestershire First Economic Partnership	Cheltenham	England
Forest Education Business Partnership	Mitcheldean	England
Real Ideas Organisation	Plymouth	England

Lindboskolan

Lindboskolan i Hallstahammar, 20 km från Västerås, är en grundskola för elever mellan 13 och 16 år. Ca 10 procent av eleverna som gick ut nian hade inte nått de nationella målen inom

naturvetenskap och matematik. Det har varit en utmaning för skolan att förbättra dessa resultat, så syftet med skolans medverkan i Regio-projektet har varit att få nya idéer om hur arbetssätt och undervisning i dessa ämnen skulle kunna utvecklas.

S:t Ilians skola

S:t Ilians skola är en kommunal skola i Västerås med elever från 13 till 16 år. Skolan har tre profiler där eleven kan välja att lägga extra tid på matematik, fotboll eller annat ämne. Tiden för profilen är det som benämns *elevens val* i läroplanen och är två timmar per vecka. Skolan har ett utvecklingsprojekt som innebär att alla elever i årskurs 6–8 har en extra matematiktimme per vecka. Den används till problemlösning och praktisk matematik och är en fortsättning på en längre satsning på matematik från skolans sida. Under 2009 vann S:t Ilians skola Skolornas fredspris¹ som har funnits sedan år 2000 och som belönar projekt som verkar för att bekämpa våld, mobbning och främlingsfientlighet samt främjar medmänsklighet.

Rönnbyskolan

Rönnbyskolan är en skola för barn mellan 6 och 16 år som ligger i Västerås. Då skolan medverkar i ytterligare ett projekt i denna studie, ges mer information om skolan i beskrivningen nedan av projektet *Creating a European dialogue for the future – in maths, science and environmental science*.

Mål i projektet:

Projektet hade som mål att stimulera undervisningen och lärandet i naturvetenskap, matematik och miljö, genom att utveckla en gemensam ram för att stödja:

- Elevernas engagemang i lärandet – genom att ta hänsyn till deras egna strategier för lärande. Studenter som medskapare av lärandet
- Utveckling av nyckelkompetenser – särskilt

¹ Skolornas fredspris, www.emerichfonden.nu.

i matematik, naturvetenskap och teknik, IKT och i synnerhet att utveckla förmågan *Lära att lära*² (i linje med EU:s nyckelkompetenser)

- Ämnesövergripande samarbete, gemensamt lärande mellan elever och lärare inom pilot-skolorna i de europeiska partnerländerna – särskilt genom fantasifull användning av IKT för gemensamma undersökningar och kommunikation
- Gemensamma projekt mellan utbildning och näringsliv – och med relevanta samhällsgrupper utanför den formella utbildningen
- Gemensam metodutveckling som engagerar lokala myndigheter, rådgivare, konsulter, högre utbildning, lärare och stödpersonal
- Identifiera och dela material och resurser för undervisning och lärande

Genom olika aktiviteter, föreläsningar och samarbeten mellan skolorna och företag, ville projektet göra matematik och naturvetenskapliga ämnen mer intressanta för eleverna och på så sätt öka motivationen. Ett exempel på en sådan aktivitet är en inspirationsföreläsning där högstadiееlever från Lindboskolan, Kristiansborgsskolan, Rönnbyskolan och S:t Ilians skola, tillsammans med elever från fyra engelska skolor, fick lyssna till hur i många länder alldeles för få elever söker sig till naturvetenskapliga utbildningar, vilket i framtiden kan få allvarliga konsekvenser för samhällsekonomin.

² *Nyckelkompetenser för livslångt lärande* – en europeisk referensram med åtta nyckelkompetenser. 1. Kommunikation på modersmålet 2. Kommunikation på främmande språk 3. Matematiskt kunnande och grundläggande vetenskaplig och teknisk kompetens. 4. Digital kompetens 5. Lära att lära 6. Social och medborgerlig kompetens 7. Initiativförmåga och företaganda 8. Kulturell medvetenhet och kulturella uttrycksformer. http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11090_sv.htm



Creating a European dialogue for the future – in maths, science and environmental science

Projektet *Creating a European dialogue for the future – in maths, science and environmental science* startade under hösten 2010 som ett Comenius bilateralt projekt. Under tre år deltog Rönnbyskolan i ett pedagogiskt utbyte med Wydeanskolan i Chepstow, Storbritannien. Syftet var att driva teknik- och miljöfrågor i de

två skolorna. Projektet innefattar även ett utbyte mellan elever i Sverige och England där de fått möjlighet att lära sig mer om varandras språk, samarbetet och varandras kulturer. De svenska elever som deltog i utbytet har gått i årskurs 8 och eleverna från England har varit i samma ålder.

Deltagande skolor/länder:

Skola	Stad	Land
Rönnbyskolan	Västerås	Sverige
Wydean School and Sixth Form Centre	Chepstow	England

Rönnbyskolan

Rönnbyskolan i Västerås är en skola från förskoleklass till årskurs nio. Skolan arbetar mycket tematiskt och ämnesövergripande. Detta innebär att undervisningen planeras utifrån ett antal teman för att på så sätt stimulera eleverna till aktivt lärande. Det ska alltid finnas en koppling till elevernas liv och vardag och teman kan beröra lokalsamhället eller olika omvärldsfrågor. Rönnbyskolan har arbetat och arbetar mycket med olika miljöfrågor och har varit både Eko-skola

(Grön Flagg)¹ och fått Skolverkets utmärkelse Skola för hållbar utveckling².

Förutom att skolan har olika teman ingår den i ett försök att arbeta utan timplan. Rönnbyskolan arbetar med internationella samarbeten genom det tematiska arbetet i skolan men även genom ett flertal projekt som skolan deltagit i.

¹ Grön Flagg, www.hsr.se/det-har-gor-vi/land/i-skolan-och-forskolan-gron-flagg

² Skola för hållbar utveckling, www.skolverket.se/skolutveckling/miljo-och-halsa/hallbar-utveckling/utmarselsen

Mål i projektet (urval):

- Att fördjupa och bredda de svenska elevernas kunskaper i engelska språket (t.ex. öka deras kunskap i naturvetenskaplig och teknisk vokabulär)
- Att introducera det svenska språket för de brittiska eleverna
- Att utveckla elevernas förmåga att arbeta i team, samla in information samt deras organisatoriska förmåga
- Att uppmuntra elever att lära sig mer om IKT (t.ex. skapa webbsidor, utveckla forsknings- och kommunikationsförmåga)
- Att lära eleverna mer om matematik, naturvetenskap och miljö genom gemensamma studier

För att nå målen planerade projektet att arbeta med hjälp av videokonferenser och gemensamma problemlösningar. Lärarna arbetade även med att lära eleverna hur man gör en lyckad muntlig

presentation inför en grupp. Under själva besöken var alla involverade i gemensamma aktiviteter för att lära sig mer om språk, matematik, naturvetenskap och miljö. Man diskuterade lärandet i projektet och eleverna som varit på utbyte har bott hos värdfamiljer för att lära sig mer om kulturen, traditionerna och livsstilen.

I början av våren 2011 åkte de svenska lärarna till skolan i Wyedean för att skapa ytterligare utbyte mellan lärarna och få möjlighet att närmare planera de framtida aktiviteterna. Under hösten året innan hade eleverna börjat kommunicera med varandra genom Facebook och MSN. I maj 2011 besökte 20 elever och två lärare från Wyedean Rönnbyskolan i Västerås. Besöket varade i tio dagar med mycket goda resultat i form av gemensamt lärande. Kunskaperna i språket hade förbättrats liksom kännedomen om varandras skolkulturer. Eleverna fortsatte att hålla kontakten med varandra med hjälp av Facebook och MSN.

En utmaning enligt de intervjuade var att dels hålla projektet levande mellan besöken, dels välja ut vilka elever som skulle åka på resan till Storbritannien.



Europe on the move

Projektet *Europe on the move* är ett ämnesövergripande projekt, där Sjöängsskolan samarbetat med sex andra skolor i Europa. Temat är hälsa och omfattar ett flertal ämnen

såsom kemi, biologi, matematik, historia, idrott, språk och hemkunskap. Ett av målen har varit att involvera så många lärare och elever som möjligt i projektet.

Deltagande skolor/länder:

Skola	Stad	Land
Sjöängsskolan	Stockholm	Sverige
College Jean Moulin	Paris	Frankrike
CEIPS Santo Angel de la Guarda	Madrid	Spanien
Grundskolan Nicolai Lilliev	Sofia	Bulgarien
Sandon Business & Enterprise College	Stoke-on-Trent	Storbritannien
Osnovna Sola Locijana Bratkovica Bratusa	Rence	Slovenien
Burton Borough School	Telford	Storbritannien

Sjöängsskolan

Sjöängsskolan i Älvsjö, Stockholm, bedriver förskoleklassverksamhet, är en grundskola årskurs 1–9 samt har skolbarnomsorg för barn mellan 6 och 12 år. Det finns dessutom två förberedelseklasser i årskurs 6–9 för barn som nyligen anlänt till Sverige. Skolans verksamhetsidé är att låta eleverna genom engagemang i samhälls- och miljöfrågor upptäcka världen och på så sätt stimulera även lärandet.

En omorganisation inför läsåret 2011/2012 innebar en hel del förändringar. En av dessa har varit att dela in organisationen i den tidigare indelningen i låg- mellan- och högstadium. Arbetet organiseras i fem arbetslag och ett elevhälsoteam som består av medarbetare med olika kompetenser för att stötta de pedagogiska arbetslagen i deras arbete. I hälsoteamet finns bland annat skolsköterska, kurator, psykolog, specialpedagog, speciallärare, resurslärare, fritidsassistent samt studie- och yrkesvägledare.

Mål i projektet (urval):

- Att ge en multikulturell dimension till undervisningen, lärandet och livet i och omkring de deltagande skolorna
- Öka medvetenhet om andra kulturer och främja acceptans av olikhet
- Förse elever med livslång kompetens i språk, ekonomisk medvetenhet och framtidsutsikter

- Förbättra elevernas motivation och autonomi genom att tillhandahålla ett praktiskt och konkret förhållningssätt till lärande och därmed öka prestation och uppfyllande av målen i läroplanen
- Utveckla kunskap om personal och arbetssätt i de olika länderna
- Främja en hälsosam livsstil
- Utveckla innovativa sätt att använda sig av IKT
- Förbättra kompetensen att arbeta i team

Sjöängsskolan har under en längre tid arbetat medvetet med att samla in skolans resultat, utvärdera och analysera dessa. Skolledningen ansvarar för kvalitetssystemet och följer regelbundet upp resultat på enskild medarbetarnivå och på arbetslagsnivå. De kontinuerliga analyserna av utvärderingarna ligger till grund för resursfördelningen inom skolan.

Alla elever fick i början av hösten 2010 skriva ned i en hälsodagbok vad de åt, drack, hur mycket de sov och tränade. Materialet användes för att lära elever matematik, genom att låta dem göra olika beräkningar och presentera dessa med hjälp av IKT. Uppgiften skulle samtidigt göra dem medvetna om hälsokosten och de effekter maten och träningen har på kroppen. Elevernas analys av diagram som skapades med hjälp av Excel presenterades sedan för skolans elever och för

partnerskolorna. Enligt lärare som intervjuades blev det bra diskussioner kring jämförelse och tolkning av diagram som ett resultat av uppgiften.

Förutom hälsodagboken gjorde eleverna även en hälsokokbok, som var baserad på traditionella maträtter från de sju olika partnerskolorna. Denna hade använts på hemkunskapslektionerna för att synliggöra matematikens närvaro i olika europeiska enhetsomvandlingar vid matlagning.

Under det andra året låg fokus på idrott och eleverna fick i uppgift att producera en handbok på ett främmande språk. Den skulle täcka varje samhälles kultur och identitet. Syftet med hand-

boken var att sprida den till de övriga länderna och uppmuntra en jämförande diskussion inför det tredje mötet. Inför det fjärde och sista mötet skulle elever göra olika presentationer med ett historiskt perspektiv på de olympiska spelen tillsammans med olika frågesporter och aktiviteter. Projektet använde sig av eTwinning¹ som bas för att sprida information mellan skolorna.

¹ eTwinning,
www.utbyten.se/sv/Program-och-stipendier/Program-A---O/eTwinning/



Maths without limits

Projektet *Maths without limits* startade 2011 och pågick till 2013. Deltagande elever var 6–11 år. Huvudsyftet med projektet har varit att införliva den europeiska dimensionen mer effektivt i arbetet med läroplanen. Deltagarna hoppades att deras medverkan i projektet skulle resultera i:

- Ökad kunskap och kompetens bland elever inom en rad olika områden, i synnerhet inom matematik och IKT
- Förbättrad kommunikationsförmåga och social interaktion
- Elever med bättre kunskaper om de europeiska partnerländerna och deras kulturer

- Ökad vilja hos lärare att implementera metoder för aktivt lärande och ta till sig ett brett område av pedagogiska tillvägagångssätt, i synnerhet inom matematiken
- En medvetenhet hos eleverna om matematiken i deras vardag och omgivning
- Genom att öka medvetenheten om den egna identiteten i en lokal, nationell och europeisk kontext, utveckla kunskap och kompetens, värden och attityder som gör deltagarna rustade att inta en aktiv roll i samhället i framtiden.

Deltagande skolor/länder:

Skola	Stad	Land
Fladängskolan	Lomma	Sverige
Grundschule Marbach	Marbach	Tyskland
St. Malachy's Primary School	Coleraine	Nordirland

Fladängskolan

Fladängskolan i Lomma är en relativt ny skola byggd för årskurs F-6. Under tiden för projektet användes skolan enbart för F-3 då det var störst andel yngre barn i området de åren. Man arbetar mycket med hälsofrämjande miljö och hållbar utveckling. Varje klass har trettio minuter hälsa per vecka i olika former. Skolan arbetar med att på olika sätt främja barnens nyfikenhet och kreativitet.

Ursprungligen var det Alléskolan i Lomma som hade ansökt om projektet. Då flera lärare fick flytta till den nyöppnade Fladängskolan, fick dessa ta med projektet till sin nya skola. Projektet startades efter en förfrågan från Tyskland om att starta ett gemensamt matematikprojekt. Den tyska lärare som skickade förfrågan hade några månader tidigare besökt Lomma kommun. För den intervjuade rektorn hade det varit självklart att fortsätta med internationaliseringen även på den nya skolan, då man haft mycket goda erfarenheter från olika projekt och insett fördelarna

med internationella samarbeten. Rektor hade dessutom själv varit EU-samordnare i Malmö före den nya tjänsten som rektor på Fladängskolan.

Förväntningar på projektet var

- Att utbyta pedagogiska undervisningsmetoder i matematik och på så sätt ytterligare utveckla barnens förståelse för detta ämne. Eleverna skulle genom projektet utveckla följande kompetenser: kreativitet, att handskas med information, problemlösning, arbeta tillsammans med andra, räkning och IKT
- Att projektet skulle öka deltagarnas kunskaper i de ämnen som omfattats av aktiviteterna och främja deras självförtroende, engagemang, idériakedom, nyfikenhet, öppenhet för nya idéer, omtanke, tolerans, respekt, gemenskap, integritet och mod
- Att elever och lärare skulle se fördelar med att använda sig av IKT som ett effektivt verktyg

Mål i projektet:

- Att använda IKT regelbundet i undervisningen i matematik
- Att utforska matematik (former, symboler, nummer, mått, data) i vardagen
- Att dela förvärvade kunskaper med partnerskolorna
- Att göra matematiken mer njutningsbar och barnvänlig
- Att främja förtroende och kompetens inom detta område

Skolan hade inte haft internationella projekt tidigare, utan hade skickat sina pedagoger på olika seminarier. På frågan om de skulle kunna tänka sig att ansöka om ett nytt projekt efter detta blev svaret tydligt jakande. Övriga lärare på skolan hade dessutom blivit så inspirerade av projektet och de resultat som framkommit att alla var positivt inställda till fortsatta internationella samarbeten. Projektet hade på så sätt väckt intresse och nyfikenhet så att fler ville vara med än de som varit direkt involverade i projektet.

Projektet har haft ett antal videokonferenser som barnen har tyckt väldigt mycket om och frågat efter. Enligt en intervjuad lärare har projektet gett mycket mer, fast fokus har legat på matematik. Då barnen gick i årskurs tre har de kunnat träna engelska och de har fått ett stort intresse för omvärlden och barn i andra länder.

På frågan om hur de andra lärarna hade uppfattat projektet, framförde en av de intervjuade att det var väldigt viktigt att vara medveten om att ett internationellt projekt kräver mycket arbete men att det man får tillbaka ger så mycket mer.

**”För mig har det gett
jättemycket ...
att få nya tips
och nya idéer ...”**

lärare, Fladängskolan

Barnen har enligt projektledaren blivit mycket intresserade och engagerade i projektet och kommit med egna initiativ. Projektet har resulterat i en hel del intressanta tips från andra länder på hur man kan arbeta med olika uppgifter. Man hade kunnat få liknande tips även från seminarier och möten hemma i Sverige, men att få det från andra länder har både barnen och lärarna tyckt vara mycket mer spännande.

Fem lärare har varit med i projektet under tiden för studien. Några har flyttat eller är tjänstlediga så det har varit avgörande att projektledaren alltid varit med, då det gett en kontinuitet i arbetet. Kontakten med övriga länder har varit mycket viktig. Det har också varit viktigt med dokumentation och att sprida denna till lärare och föräldrar.

Projektet har arbetat med flera mål i kursplanen. Barnen har fått skapa uppgifter som skickats till de andra länderna och samtidigt tagit emot uppgifter från dessa. Syftet har varit att visa att man kan arbeta med matematik oavsett språk, vilket understryks av projektets namn, *Maths without limits*. Att man ska kunna använda sig av och kommunicera matematik utan att ha ett gemensamt talat språk, har varit en bärande idé i projektet.

Enhancing children's learning of maths through peer assisted learning ('Practice PALs')

Projektet är ett Comenius Regio-projekt, ett regionalt partnerskapsprojekt från 2011 till 2013. Det är ett engelsk-svenskt initiativ för att bidra till att vända den negativa trenden för elevernas prestationer i matematik. Projektets målgrupp är elever i åldern 14–16. Syftet har varit att skapa en väl fungerande infrastruktur för jämförande av pedagogiska insatser i Sverige och England. Projektet har jämfört på vilket sätt respektive land arbetar med Peer Assisted Learning (PAL), kopplad till matematikundervisning. Göteborgsregionens kommunalförbund har varit koordinatör för projektet och samarbetat med Intize¹ och Bergsjöskolan. Åtta mentorer från Intize har åkt till Bergsjöskolan en gång i veckan för att

hjälpa högstadiel elever att nå målen i matematik. Det regionala samarbetet i Buckinghamshire i Storbritannien har motsvarande mentorsverksamhet och syftet med projektet har varit att utbyta erfarenheter mellan länderna. Detta har genomförts via ett antal resor och besök, där både lärare och mentorer deltagit.

Mål i projektet:

- Att stödja och förbättra prestation och självförtroende i matematik för elever mellan 15 och 16 år i Storbritannien och mellan 14 och 15 år i Sverige
- Skolor med elever som inte bedöms kunna nå de nationella målen i matematik har valts ut i båda länderna och med hjälp av modellen *Practice PALs* har målet varit att försöka vända elevernas underprestation i matematik.

¹ Intize är en ideell förening med ett 80-tal studenter från Chalmers tekniska högskola och Göteborgs universitet som hjälper gymnasieelever i matematik. Mer information om Intize, <http://intize.org>.

Deltagande skolor/organisationer/länder:

Skola/organisation	Stad	Land
Göteborgsregionens kommunalförbund	Göteborg	Sverige
Bergsjöskolan	Göteborg	Sverige
Intize	Göteborg	Sverige
Sir William Ramsey School	Buckinghamshire	Storbritannien
Bucks New University	Buckinghamshire	Storbritannien
Buckinghamshire County Council	Buckinghamshire	Storbritannien

Projektet har utvärderat aktiviteterna efter varje termin och lyckats identifiera utvecklingsområden efter samtal med lärare, mentorer och elever och de utvärderingar som genomförts. Nödvändiga åtgärder sattes in omgående för att säkerställa en god fortsättning för att nå de uppställda målen.

Det som har varit annorlunda i projektet är att universitetsstudenterna kommit till skolan och hjälpt eleverna. Det har dock funnits svårigheter att hitta mentorer som kunnat ta sig till Bergsjöskolan. Studenterna som blivit mentorer åt dessa elever arbetar ideellt och är högskolestudenter i matematik till skillnad från motsvarande mentorer i Storbritannien. Där har man inte haft några krav på att mentorerna skulle ha särskilda kunskaper i matematik, utan läraren gick igenom med mentorn vad den behövde veta. Den andra skillnaden

är att mentorerna i Storbritannien fått en smärre ersättning för att de hjälper eleverna.

Enligt projektet vittnar forskningen om positiva studieresultat kopplat till Peer Assisted Learning. Det som anges som framgångsfaktorer är att lärandet är interaktivt, eleverna delaktiga, att det finns mycket utrymme för feedback och det faktum att studenterna är yngre än elevernas lärare, vilket minskar statuskillnaderna.

Projektet har skapat en kortfilm² som går att se på internet och beskriver Peer Assisted Learning i praktiken.

² Video om Practice PALs, www.youtube.com/watch?v=i6EdKgL4ICU.



Maths – a universal language and a passport to the surrounding world

Projektet är det enda i studien med deltagande av gymnasieelever. Projektet pågick mellan augusti 2011 och juni 2013. Syftet med projektet har varit att visa att matematik är ett universellt språk och att man kan arbeta tillsammans för att lösa olika matematiska problem. Även då skolor som samarbetar är olika storleksmässigt och de nationella utbildningssystemen skiljer sig åt, har de ofta ett gemensamt problem: minskad motivation hos eleverna för att lära sig matematik och naturvetenskapliga ämnen.

Då matematiken i skolan ibland undervisas skilt från andra ämnen, har projektet med hjälp av olika aktiviteter strävat efter att förena olika ämnen med matematiken och på så sätt inspirera till lärande. Projektet förväntades förbättra elevernas IKT-färdigheter, öka deras intresse för andra kulturer och förmåga att kommunicera på engelska, men även erbjuda lärare möjlighet att reflektera över det egna arbetssättet och motivera dem att jämföra olika undervisningsmetoder.

Deltagande skolor/länder:

Skola	Stad	Land
Karolinska skolan	Örebro	Sverige
Lycée Louis Barthou	Pau	Frankrike
Stichting Voortgezet Montessori Onderwijs Nijmegen	Nijmegen	Nederländerna
Gymnasium Goetheschule Hannover	Hannover	Tyskland
Saloisten koulu	Saloinen/Raahe	Finland
Gymnazium a Stredni odborna skola Rajec-Jastrebi	Rajec-Jastrebi	Tjeckien



Karolinska skolan

Karolinska skolan, en gymnasieskola i centrala Örebro, har under många år arbetat medvetet med internationalisering och olika former för internationellt samarbete. Det långsiktiga arbetet har resulterat i ett flertal framgångsrika samarbetsprojekt och ett stort antal kontakter med skolor i olika europeiska länder.

Karolinska skolan blev under hösten 2008 certifierad FN-skola¹, vilket innebär att skolan arbetar aktivt med FN-frågor. Arbetet med internationalisering har på så sätt även stärkt skolans internationella profil.

Skolan arbetar aktivt med entreprenörskap och med att förbereda elever för kommande universitetsstudier och arbetsliv. Exempel på detta är skolans profil och arbete med FN-frågor, ett laborativt arbetssätt inom det naturvetenskapliga programmet, samarbeten med skolor i Europa samt olika aktiviteter genomförda helt eller delvis av eleverna själva.

Mål i projektet (urval):

- Att låta elever upptäcka att matematiken är ett universellt språk som kan användas överallt i världen, att arbete med matematik kan vara attraktivt och att alla kan delta, att öka elevernas motivation i ämnet
- Att tydliggöra relationen mellan matematik och andra skolämnen
- Att få elever att se att matematiken är förbunden med det mesta i vardagen
- Att visa elever att de kan lyckas arbeta i grupp med människor med olika bakgrund och språk
- Att öka elevers intresse för andra kulturer och andra sätt att leva
- Att förbättra elevers kunskaper i det engelska språket
- Att utveckla arbetet med IKT

För att nå de ovan nämnda målen har lärarna som deltog i projektet varit med på matematiklektioner i partnerskolorna. Aktiviteter genomfördes där elever med olika nationaliteter samarbetade för att lösa utmanande matematiska gåtor. Elever och lärare har besökt muséer, arbetat med att blanda matematik och astronomi och deltagit i vetenskapliga konferenser.

¹ Certifierad FN-skola, www.fn.se/skola/fn-skola/.

Undervisning och motivation



Undervisning och motivation

”Elevernas växande självkänsla och deras motivation och engagemang för skolarbetet.”

lärare, gymnasieskola

”Elevernas användning av språket på ett mycket mer säkert sätt. Deras mod att göra saker de inte tidigare vågat.”

lärare, grundskola

Betydelsen av variation i undervisning och lärande inom matematikämnet har påvisats i såväl nationella som internationella studier.¹ Undervisningsmetoder och uppgifter bör vara engagerande, omväxlande och ha koppling till elevernas vardag. Undervisningsmiljön bör därför vara uppmuntrande och tillåta eleverna att diskutera sina tankar och uppfattningar kring olika uppgifter. En annan framgångsfaktor kan vara gemensamma reflektioner och samtal mellan lärare och elev om olika sätt att lösa matematiska problem. Studier av elever som fått arbeta processinriktat med möjlighet att reflektera och beskriva matematiska processer och arbeta med icke rutinmässiga lösningar med laborativa och

¹ Se t.ex. Skolverkets rapport *Lusten att lära – med fokus på matematik*, 2002, www.skolverket.se/publikationer?id=1148
Skolinspektionens kvalitetsgranskning *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*, 2009, www.skolinspektionen.se/documents/kvalitetsgranskning/matte/granskningsrapport-matematik.pdf
Eurydikenätverkets *Mathematics Education in Europe: Common Challenges and National Policies*, 2011, http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/132EN.pdf

undersökande arbetssätt, i dialog med läraren och sina kamrater, har visat att eleven trots frustration inför en svår uppgift inte gav upp utan såg sig kapabel att klara av den, eller att det åtminstone var värt att anstränga sig för att lösa uppgiften.

De projekt som ingår i denna studie och som arbetat på ett liknande sätt, med varierad undervisning och reflekterande samtal om matematiken ("matematikprat") med eleverna, bekräftar bilden av positiva resultat i form av engagerade, intresserade och nyfikna elever. Den internationella aspekten verkade dessutom höja upplevelsen och nyfikenheten hos eleverna ytterligare samt stärka social, kulturell och språklig kompetens genom interaktionen med barn från andra länder.

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för matematik och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang.

Lgr 11

De flesta projekt hade på olika sätt arbetat med att lyfta motivation och intresse för ämnet hos eleverna men även öka deras självförtroende och förmåga att förstå och utöva matematik. Att visa på att matematik finns i elevernas vardag var något som alla projektet var överens om var viktigt.

En utmaning som alla intervjuade tog upp var samtidigt svårigheten att på ett tillförlitligt sätt mäta och utvärdera elevernas motivation, före, under och efter projektet. En problematik som även tas upp i Skolverkets granskning *Lusten att lära*².

² *Lusten att lära – med fokus på matematik*, 2002, www.skolverket.se/publikationer?id=1148

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förmågan att argumentera logiskt och föra matematiska resonemang.

Lgr 11

Tanken bakom de nya kursplanerna i matematik är att eleverna ska lära sig utveckla olika förmågor inom matematik, kunna argumentera logiskt och använda sina kunskaper på olika sätt. Under samtalen med lärarna i studien kom det fram att de svenska elevernas förmåga att diskutera och argumentera i klassrummet sågs som en styrka i den svenska matematikundervisningen av de europeiska partnerskolornas lärare. En återkommande uppfattning hos lärarna som medverkade i studien var att denna kommunikation mellan elev och lärare bör ses som något positivt, som borde förstärkas och förädlas, bland annat genom mer "matematikprat", men även i kombination med mer strukturerad undervisning.

Det pågår liknande diskussioner och arbete för att främja kommunikation och dialog i matematikundervisningen i andra europeiska länder. Under senare år har de flesta europeiska länder i sina styrdokument lagt tydligare vikt vid skolans uppdrag att i större utsträckning utveckla elevernas färdigheter och förmågor än att fokusera på det undervisade teoretiska innehållet. Enligt rapporten *Mathematics Education in Europe: Common Challenges and National Policies*¹ har innehållet i läroplaner ändrats till att omfatta mer ämnesöverskridande kopplingar, problemlösning och kunskapsstillämpning. På så sätt gör man det möjligt för eleverna att förstå syftet med matematiken och på vilka sätt denna kan användas i vardagssituationer. Projekten som medverkar i denna studie har själva påpekat fördelarna med en sådan metod, men även lyft behovet av att få mer metodstöd och vägledning samt tillräckligt utrymme för planering av undervisningen. Rapporten som nämns ovan pekar också på att nationella beslutsfattare och myndigheter i de europeiska länderna inte sällan

¹ Eurydice (2011) *Mathematics Education in Europe: Common Challenges and National Policies*, s. 11, http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/132EN.pdf

brister i sin uppgift att erbjuda lärare nödvändig vägledning i hur läroplan och kursplan skall tolkas och tillämpas.

När det gäller konkreta förändringar i matematikundervisningen på hemmaplan till följd av det internationella projektsamarbetet angav de flesta skolor som medverkat i studien:

- fler projekt- och gruppuppgifter
- mer tid till matematiksamtal i klassrummet
- fler laborationer
- fler aktiviteter utomhus
- mer konkret material i undervisningen
- fler laborativa moment med muntlig kommunikation mellan elever och personal samt analys av lösningar och resultat

Ovan nämnda exempel på att internationellt projektsamarbete lett till en mer varierad undervisning ligger i linje med de faktorer som enligt Skolinspektionen² har förutsättningar att förbättra utbildningens kvalitet i matematik: en varierad undervisning med större flexibilitet och tydligare anpassning till olika elevers/elevgruppers verkliga förkunskaper, intresse och studieinriktning; ett relevant och begripligt innehåll med uppgifter som utmanar; en minskning av lärobokens dominans till förmån för olika läromedel och undervisningsmaterial.

Att höja elevers motivation genom ett varierat arbetssätt är inte endast av vikt för att höja kvaliteten på matematikundervisning och elevprestationer i stort, det kan också förväntas ha betydelse för att förhindra studieavbrott³ på grund av låg motivation eller lågt självförtroende hos de elever som har svårigheter att nå de nationella målen i matematik.

På frågan om projekten i studien fått idéer om nya sätt att arbeta med att motivera elever inom matematiken, var enligt lärarna ett varierat arbetssätt och att lyssna in elevernas resonemang och kommunikation om ämnet steg i rätt riktning som hade gett resultat. Även elever med låg motivation för matematik blev mer intres-

² Skolinspektionens kvalitetsgranskning *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*, 2009, www.skolinspektionen.se/documents/kvalitetsgranskning/matte/granskningsrapport-matematik.pdf

³ Se t.ex. Sveriges kommuner och landstings rapport *Motverka studieavbrott – Gymnasieskolans utmaning att få alla elever att fullfölja sin utbildning*, 2012, http://brs.skil.se/brsbibl/kata_documents/doc40227_1.pdf

serade av att utföra uppgifter då de i projektet fick en tydlig mottagare i form av elever i andra länder. Kommunikation och presentationer genomfördes ofta med hjälp av videokonferens, vilket ökade såväl intresse och motivation som prestation hos eleverna.

På en skola hade man medvetet valt ut elever till projektet som hade svårt för matematik eller var ointresserade av ämnet. Den positiva effekten på dessa elever av att aktivt delta i det internationella samarbetet beskrevs på följande sätt:

”I andra miljöer, i grupp, i andra sammanhang kan elever som inte normalt är starka eller motiverade finna en ny arena och utmaning.”

lärare, grundskola

”Det var mycket lärorikt att se hur dessa elever ”blommade upp” och var med i alla aktiviteter. De fick visa sina kunskaper i de olika situationerna. Det som kan vara värt att prova är att efterlikna dessa situationer.”

lärare, gymnasiet

I intervjuvären på frågan om projektet gett eleverna verktyg att utveckla sitt lärande betonar lärarna sina elevers insikt om vikten av att vara flexibel, se större sammanhang, våga vara mer muntligt aktiv och ta vara på andra elevers erfarenheter och kunskaper. Särskilt lyfter man fram de kommunikativa färdigheter eleverna utvecklat i matematiklärandet, såväl inom själva samarbetet med elever från andra länder som i klassrumsarbetet på hemmaplan. Elevernas förmåga att se matematiken i vardagen utanför matematiklektionen och klassrummet tycks också ha stärkts genom det internationella sammanhanget och mötet med andra länders och skolors arbetssätt.

”Eleverna fick se att lärandet kan ske överallt, inte bara i klassrummet. Eleverna har också insett att de kan lära mycket av varandra. De har också sett att lärandet sker genom en kontinuerlig dialog.”

lärare, grundskola

Flera projekt uppgav att de nu hade mer "matematikprat" i klassen tack vare utbytet och jämförelser med andra länders arbetssätt. De som redan hade diskuterat att föra in mer samtal om matematik i klassrummet, fick genom projektet en bekräftelse på att det faktiskt gav goda resultat. Lärarna kunde på så sätt även hjälpa de svagare eleverna, genom att lyssna på deras resonemang om matematik.

Ett av målen i LGR 11 är att eleven ska få möjligheter till ämnesfördjupning, överblick och sammanhang och få möjlighet att arbeta ämnesövergripande. Enligt de skolor som arbetat med fler ämnen i projektet var detta en positiv erfarenhet. Det internationella utbytet gav dem nya infallsvinklar och möjlighet att förena ämnen på ett sätt som stimulerade elevernas lärande och väckte intresse, inte enbart för de berörda ämnena utan även för det interkulturella utbyte som blev ett mervärde av projektet.

Att arbeta ämnesintegrerat i grundskolan har enligt de intervjuade lärarna haft många fördelar och möjliggjorde även större kreativ frihet i arbetet. I vissa fall fick de svenska skolorna anpassa aktiviteterna efter partnerskolorna, som var mer styrda av sina nationella kursplaner och kunde behöva särskilda tillstånd från rektor för att frångå dessa. Flera projekt hade som mål redan från början att visa att matematik finns överallt och på så sätt försöka öka motivationen hos eleverna. I ett av projekten hade man t.ex. samarbetat med ämnet hem- och konsumentkunskap för att föra eleverna närmare matematiken i vardagen.

I ett annat projekt hade målsättningen varit att få med så många skolämnen som möjligt. Projektet involverade förutom matematik, kemi, biologi, svenska, engelska, franska, spanska, historia, samhällskunskap, idrott och hälsa, bild, hem- och konsumentkunskap samt datakunskap/IT. Enligt de intervjuade lärarna bidrog detta till

att ge eleverna en ämnesövergripande helhet och ökad verklighetsförankring i respektive ämne.

I ett projekt hade man lagt mycket fokus på matematikens bakgrund och ursprung och på så sätt arbetat medvetet med läroplansmålet att undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att utveckla kunskaper om historiska sammanhang där viktiga begrepp och metoder i matematiken har utvecklats. Genom att förena olika ämnen hade man även lyckats arbeta med matematikens betydelse i vardagen. I allmänhet verkade det betydligt lättare att koppla ihop matematikens olika användningsområden i elevernas vardag för elever i de lägre årskurserna.

Genom undervisningen ska eleverna även ges möjligheter att reflektera över matematikens betydelse, användning och begränsning i vardagslivet, i andra skolämnen och under historiska skeenden och därigenom kunna se matematikens sammanhang och relevans.

Lgr 11



**Arbete utifrån
läroplan och
kursplan**

Arbete utifrån läroplan och kursplan

Några av de projekt som ingår i studien hade stött på utmaningar när de skulle arbeta med vissa mål i projektet. Anledningen till detta har varit andra länders utbildningssystem och arbete med läroplan. I de projekt som hade England som samarbetspartner har lärarna uttryckt att utbytet gav väldigt många nya tankeställare men även utmaningar. De engelska lärarna fick till exempel inte avvika från ett visst schema och var tvungna att be om tillstånd för att genomföra vissa aktiviteter. De svenska lärarna uppskattade på så sätt den frihet det svenska systemet erbjuder i planeringen av undervisningen. De hade dock alla uppskattat den tydligare struktur i undervisningen som de uppfattade i den engelska undervisningsmodellen.

Flera av de projekt som ingått i studien hade påbörjat sina projekt innan LGR 11 trädde i kraft. Alla projekt uppgav dock att de arbetat med flera mål, enligt både den nya och den gamla kursplanen i matematik. Under intervjuerna med lärare och rektorer framgick det att skolorna förutom arbetet med matematik även fått möjlighet att arbeta med mål inom andra ämnen, vilket bland annat resulterat i bättre spridning av resultat och större delaktighet hos skolans lärare.

Projekt med elever i årskurs 1–3 hade arbetat med något eller några kursmål från följande matematikområden:

- Geometri
- Sannolikhet och statistik
- Problemlösning

Elever som befann sig i årskurs 4–6 hade arbetat med uppgifter från följande områden:

- Taluppfattning och tals användning
- Algebra
- Geometri
- Sannolikhet och statistik

I årskurs 7–9 hade eleverna arbetat med i första hand sannolikhet och problemlösning och enklare matematiska modeller och hur dessa kan användas i olika situationer.

Några intervjuade lärare gav exempel på hur länderna kan ha olika metoder att lära ut till exempel subtraktion. De ovanstående kursmålen kunde projekten arbeta med genom olika uppgifter som de fick från andra länder.

Det har inte alltid varit möjligt att ta till sig de andra ländernas arbetssätt och metoder och använda dem på hemmaplan. Ibland fanns det önskemål om att börja tillämpa olika arbetssätt, men då förutsättningarna är olika från land till land och det i vissa fall skulle krävs mer resurser och anpassning av undervisningen i andra ämnen, har detta inte alltid varit möjligt. Samtal med deltagande lärare tyder på att i de fall där elever i de yngre åldrarna från årskurs 1–3 varit delaktiga i projektet har ett mer konkret utbyte av arbetssätt kunnat tillämpas på hemmaplan. I flera fall hade utbytet lett till att man fortsatt med de nya arbetssätten även efter projektet. Några lärare tyckte att man redan hade väldigt många bra saker i den egna undervisningen som inte behövde ändras, medan andra blivit inspirerade och börjat tillämpa nya moment i sin undervisning som de inte skulle ha gjort annars.

Gymnasieprojektet hade arbetat med följande mål utifrån Gy 11:

- Hantera procedurer och lösa uppgifter av standardkaraktär utan och med verktyg
- Tolka en realistisk situation och utforma en matematisk modell samt använda och utvärdera en modells egenskaper och begränsningar
- Kommunicera matematiska tankegångar muntligt, skriftligt och i handling

Den gymnasieskola som medverkat i studien hade arbetat med att utveckla elevernas förmåga och förståelse av matematiska metoder och strategier för att lösa matematiska problem i olika samhälls- och yrkesrelaterade situationer. En del av undervisningen innehöll även varierade arbetsformer och arbetssätt som uppskattades av både elever och lärare.

Gymnasielärarna uppgav att man haft svårt att påverka ramarna för undervisningen på hemmaplan, då det inte funnits möjlighet att anpassa schemat på sätt som skulle möjliggjort vissa nya

aktiviteter i undervisningen. Även om lärarna fick med sig nya infallsvinklar och tips på nya arbets-sätt upplevde de alltså att de inte hade möjlighet att ändra den befintliga undervisningsformen. Detta var särskilt olyckligt som de elever som hade varit minst motiverade i skolan för både matematik och naturvetenskap visat stort intresse för dessa ämnen under projekttiden.

Gymnasieeleverna hade fått olika uppgifter, ofta av praktisk karaktär. Dessa skulle de lösa i grupper, vilka utsågs av lärarna. Varje grupp bestod av 5–6 elever från olika länder och med olika modersmål. Målet kommunikation av matematiska tankegångar följde som en naturlig del av projektet, då eleverna fick i uppgift att kommunicera sina kunskaper och presentera framlagda resultat för andra grupper.

Skillnader i undervisningstid

Internationella jämförelser visar betydande skillnader i undervisningstid för matematik i olika länder. Sambandet mellan antal undervisningstimmor och elevers prestationer tycks dock vara komplext.

Tabellen nedan visar antalet undervisningstimmor i matematik under den obligatoriska skolgången i europeiska länder under 2012. Medeltalet var 1 065 timmar. Endast fem länder har enligt tabellen färre undervisningstimmor i matematik än Sverige. Även med den ökning till 1 020 timmar som nu införts i de lägre årskurserna, hamnar Sverige under medelvärdet. De länder som inte finns med i tabellen är Belgien, Nederländerna och England. Detta beror på att ländernas läroplan endast specificerar ämnen och totalt antal timmar per år. Det är därmed upp till skolorna eller lokala myndigheter att bestämma hur tiden ska användas.

Enligt Skolverkets bedömning bör den utökade undervisningen i matematik förläggas så tidigt som möjligt i grundskolan¹. Även om jämförelsen med exempelvis Finland inte tyder på att svaret ligger enbart i mer undervisningstid, visar jämförelser med andra länder att det kan vara ett steg i rätt riktning.

¹ Skolverket, Rapport 378 *Utökad undervisningstid i matematik*, 2012. <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2884>

Bulgarien 705	Lettland 993	Slovenien 988
Cypern 937	Liechtenstein 1 314	Spanien 841
Danmark 1 200	Litauen 852	Sverige 900 ^{2B}
Estland 944	Luxemburg 1 557	Tjeckien 1 029
Finland 912	Malta 1 306	Turkiet 876
Frankrike 1 440	Norge 1 096	Tyskland 1 231
Grekland 900	Polen 1 080	Ungern 845
Island 1 080	Portugal 1 657	Österrike 1 110
Italien 1 209	Rumänien 946	
Kroatien 945	Slovakien 926	

Källa: Eurydice²

¹ Fr.o.m. höstterminen 2013, 1 020 timmar, med början i årskurs 1.

² http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/facts_and_figures/taught_time_EN.pdf.

I ett av projekten hade lärarna försökt få svar på huruvida högre antal undervisningstimmar hade någon direkt koppling till elevers resultat i matematik. Länderna i projektet där Fladängskolan medverkade jämförde kunskapsnivån hos eleverna i de olika länderna. Samtliga skolor i projektet genomförde det internationella testet Kängurun – Matematikens Hopp¹ i alla klasser. Syftet var att kunna jämföra resultat och se var elevernas kunskaper låg inom vissa områden i matematiken. Resultaten visade att svenska elever låg lägre än partnerskolornas elever inom vissa områden, men högre i andra. Svenska elever hade vid skolornas jämförelse lägst antal

minuter matematikundervisning i veckan i årskurs 1–3 och började ett år senare med matematik än de andra länderna. Nordirland tyckte att detta var speciellt intressant då deras elever fått sämre resultat i PISA-undersökningar än svenska elever och var intresserade av att ta reda på vad detta kunde bero på. Tyskarna låg högre än svenska elever, förutom inom den analytiska förmågan. Projektdeltagarna fick dock inte något tydligt svar på vad skillnaderna kunde bero på, förutom att de svenska barnen får diskutera mer matematik i skolan än elever i Tyskland och Nordirland.

Tabellen nedan visar skillnaderna i antal minuter som lärarna hade till sitt förfogande för matematikundervisning i Sverige, Tyskland och Nordirland i grundskolan, så som det angetts av projektet.

¹ Kängurun – Matematikens Hopp (Kangourou sans Frontières) är en internationell matematiktävling som genomförs årligen. Syftet är att stimulera intresset för matematik och väcka nyfikenhet hos elever, genom att olika problem presenteras. År 2010 hade 5,8 miljoner elever deltagit i tävlingen från 40 länder. Mer går att läsa på NCM:s webbplats <http://ncm.gu.se/node/1525>.

År	Sverige	Tyskland	Nordirland
6/7		180	300
7/8	170 min/v	225	300
8/9	160 min/v	225	300
9/10	200 min/v	225	300

Jämförelse av partnerländernas undervisningstid i matematik. Källa: Projektet Maths without limits.

Kompetens- utveckling och lärarens roll



Kompetensutveckling och lärarens roll

” Det bästa är att se mina pedagogers entusiasm när de har träffat sina europeiska kolleger... det är ett sådant lyft och det kan jag själv känna som har varit med på EU-projekt, så utvecklande så det smittar till de andra. Det är ren kompetensutveckling.”

rektor, grundskola

” Vi växer jättemycket... just det att kunna jämföra sitt eget, vad har vi och vad har de? Och sen att man känner åh det här kan jag ta med mig...”

lärare, grundskola

I samtal med de intervjuade lärarna var samtliga överens om att det krävs engagemang, tid och mycket arbete när man går in i ett projekt, men att ”det är värt varenda minut”. Alla intervjuade var positivt inställda till det utbyte och den kompetensutveckling som internationella projekt erbjuder, även om det fanns en del utmaningar och var tidskrävande. Det lärarna får med sig kommer även eleverna till godo, menade man.

” Man ska räkna med att det är mycket, mycket arbete som står bakom, men det är värt varenda minut.”

lärare i matematik, grundskola

På frågan om projektet lett till att man som lärare hade ändrat sitt arbetssätt inom matematikämnet blev svaren relativt lika. De projekt som hade lättare att ta till sig nya arbetssätt hade elever i förskolan eller mellanstadiet. Ju äldre eleverna var, desto svårare var det att kunna göra något åt exempelvis det fastställda schemat. Detta var en situation som lärarna inte i någon högre grad kunde påverka, men alla lärare som intervjuats påpekade likväl vilka fördelar deras projekt fört med sig och att det merarbete det internationella samarbetet inneburit ändå varit mödan värt. Att gå in i ett internationellt projekt kräver arbete och planering, men det man får tillbaka genom möten med kolleger i andra länder och genom att se hur eleverna utvecklas av ett utbyte har upplevts som viktiga mervärden.

Majoriteten av lärarna i de sju projekten har fått idéer och tips om hur de kan utveckla sitt arbete som matematiklärare på olika sätt. Detta har skett genom ökad medvetenhet och insikt om det egna arbetssättet i relation till andra länder. Även utbytet av konkreta matematikuppgifter som stimulerar ett varierat arbetssätt med flera laborationer i undervisningen har inspirerat de svenska lärarna att utveckla sin egen metodik.

Genom att besöka och hålla lektioner hos varandra i partnerskapet och tillsammans diskutera och reflektera över hur man undervisar, har lärarna fått tillfälle att spegla och utveckla sin egen praktik, i de flesta fall i riktning mot mer varierad metodik. Där rektor deltagit aktivt i möten och andra projektaktiviteter har lärarnas motivation och intresse ytterligare stärkts.

Användning av IKT

Sverige har en hög andel datoranvändare, men användningen av informations- och kommunikationsteknik, IKT i undervisningen är lägre i matematik än i t.ex. samhällsvetenskapliga ämnen.

Nästan alla projekt hade ökat användningen av IKT. Vissa mer än andra, beroende på projektets omfattning och mål men också på skolornas förutsättningar och resurser. De lärare som intervjuades uttryckte sig genom projektet ha blivit överraskade över hur användningen av tekniska hjälpmedel kunde användas i undervisningen. På frågan om deras uppfattning om varför inte IKT användes i större utsträckning i den egna matematikundervisningen, angavs följande orsaker:

- Lärarnas inställning till användning av IKT i undervisningen
- Otillräckliga kunskaper inom vissa program
- Skolornas förutsättningar att köpa in nödvändig utrustning
- Kursmålen och uppgifternas innehåll
- Brist på tips om olika användningsområden

Den ibland negativa inställningen till användning av IKT i undervisningen bedömdes av de intervjuade botten i bristande förkunskaper och rädsla för att inte kunna hantera programvara och teknik. När det gäller tillgången till datorer har inte alla skolor samma förutsättningar att köpa in och underhålla nödvändig utrustning så att det ska räcka till alla elever. Ett problem som tagits upp av lärare i de högre årskurserna där matematiken är mer avancerad är att man bedömt att det helt enkelt inte alltid går att använda sig av en dator vid genomgångar och arbetsuppgifter.

I de yngre åldrarna har eleverna och lärarna kunnat använda sig i mycket större utsträckning av datorer i matematik. Användningen av olika program har ökat markant genom projektet, men även insikten om att det faktiskt går att använda datorn i den egna undervisningen på många olika sätt.

Videokonferens användes regelbundet i de projekt där detta var möjligt och ingick i projektmålen. Det var mycket uppskattat då eleverna fick möjlighet att utforska de andra ländernas arbetssätt och livsstil, träna det engelska språket och ha ett matematiskt utbyte genom olika uppgifter.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla kunskaper i att använda digital teknik för att kunna undersöka problemställningar, göra beräkningar och för att presentera och tolka data.

Lgr 11

Powerpoint som presentationsprogram användes i mycket större utsträckning av deltagande skolor än man tidigare gjort, t.ex. för att sammanställa och presentera tabeller. Kalkylprogram som Excel användes bl.a. för beräkningar och sammanställning av data.

Alla projekt hade dock inte haft samma möjlighet. I de äldre årskurserna har det både handlat om brist på datorer och programvara och om svårigheten att arbeta med matematiska problem digitalt.

Flera projekt uppgav sig ha blivit positivt överraskade över att upptäcka så många olika sätt att använda IKT i matematikundervisningen. Detta menade man inte hade varit möjligt utan det internationella samarbetet.

Internationali- seringens roll



Internationaliseringens roll

Även om fokus i denna rapport i första hand legat på arbetet med matematikämnet i internationella projekt, framkom redan tidigt ur intervjuerna ett antal mervärden som kunde tillskrivas projekt-samarbetet. Det internationella samarbetet som sådant har enligt projekten fört med sig många andra positiva effekter. Projekten har på så vis bidragit till skolans arbete mot andra nationella mål än de specifikt ämnesmässiga.

De nya läroplanerna lägger mer vikt än tidigare vid arbetet med internationalisering i skolan¹, såväl i form av samarbete och kommunikation med människor i och från andra länder som genom internationalisering på hemmaplan.

Kraven på människors förmåga att hantera och värdesätta kulturell mångfald ökar till följd av samhällets globalisering och den växande rörligheten över nationsgränserna. Skolan som social och kulturell mötesplats har både möjlighet och ansvar att stärka medvetenheten om det egna och gemensamma kulturarvet samt utveckla förmågan att förstå och leva sig in i andras villkor och värderingar. Undervisningen ska även ge eleverna kunskaper om den europeiska unionen och dess betydelse för Sverige.

Detta innebär att det idag inte är tillräckligt att eleverna lär sig om andra kulturer och språk och tillägnar sig teoretisk kunskap om omvärlden. Det internationella perspektivet ska t.ex. också utveckla deras förståelse för den kulturella mångfalden inom landet. Även i fråga om elevernas förståelse för hur internationaliseringen påverkar villkoren för ett hållbart samhälle och såväl globala som lokala maktförhållanden har skolan ett tydligt uppdrag.

Ett internationellt perspektiv är viktigt för att kunna se den egna verkligheten i ett globalt sammanhang och för att skapa internationell solidaritet.

Gy 11

På så sätt blir internationaliseringen i skolan i högsta grad viktig för individens utveckling i en alltmer globaliserad omvärld.

Hur skolor väljer att arbeta med internationalisering och vilka effekter ett samarbete med andra länder kan komma att ha på undervisningen beror på ett antal faktorer. En av dessa är skolhuvudmännens (kommuner och huvudmän för fristående skolor) prioriteringar inom utbildningsområdet. Den enskilda skolans erfarenhet av internationellt samarbete, rektors egna visioner och föreställningar om skolans framtid och utveckling är exempel på andra faktorer som kan påverka samarbetet och dess effekter. Skolor har dessutom olika mycket kunskap om de alternativ och möjligheter som erbjuds när det gäller samarbete och utbyte med andra länder och skolor.

¹ För en utförlig genomgång av internationaliseringsuppdraget i skolans läroplaner, kursplaner, examensmål och ämnesplaner, se Universitets- och högskolerådets rapport *Internationalisering i skolans styrdokument*, 2013, http://www.utbyten.se/Global/internationalisering/rapporter/UHR_internationaliseringsrapport_webb.pdf

Rektor har ett särskilt ansvar för att skolans internationella kontakter utvecklas.

Lgr 11

En viktig aspekt är den plattform som läggs för en skolas arbete med internationalisering. Resurser i form av exempelvis lärartid behövs för att skapa goda förutsättningar för ett projekt med god måloppfyllelse och långsiktiga effekter. Rektor ansvarar för att skapa dessa förutsättningar och erbjuda lärare nödvändigt stöd i arbetet mot överenskomna mål i projektet. Dessa i sin tur ska överensstämja med styrdokumentens riktlinjer för arbetet med internationalisering i skolan. Rektors ansvar förutsätter i sin tur att skolan kan avsätta nödvändiga resurser för sitt arbete med läroplanens internationaliseringsuppdrag och ansvaret för resurstilldelningen ligger hos skolvårdsmannen.

Projekten i studien har visat på möjligheter att arbeta både med värdegrunden och med specifika mål i flera andra ämnen än matematik genom utbyten och kontakter med skolor i Europa. Eleverna har i flera projekt fått besöka andra skolor eller samarbeta med elever i andra länder genom gemensamma uppgifter som har redovisats med hjälp av videokonferenser, speciella projektwebbsidor eller e-post. Som resultat har man noterat

mer nyfikna och motiverade elever som lärt sig mer, inte bara inom de ämnen som behandlats i projektaktiviteterna utan även om sin omvärld.

”Eleverna har fått utvidga sin förståelse för olika kulturer och en ökad insikt i andra länders matematikundervisning, samhällsstruktur och traditioner.”

rektor, grundskola

Både yngre och äldre elever hade fått ökat intresse för matematiken som ämne. Studiemotivationen hade enligt lärarna ökat, liksom elevernas intresse för de länder som ingått i samarbetet.

”Det har gett eleverna ett större omvärldsperspektiv.”

lärare, grundskola

Självkänsla och självförtroende hade generellt ökat för elever som deltagit i projekten. De elever som valts ut för att delta i det undersökta gymnasieprojektet just för att de varit de minst motiverade, hade uppvisat stort engagemang och ökat intresse för både matematik och naturvetenskap. I ett av projekten hade elevintresset redan varit stort från början inför projektet, men även där hade lärarna märkt en ökning av intresset.

En av de intervjuade hade hunnit bli rektor efter sin medverkan i ett projekt som ingick i studien. Rektorn påpekade att de erfarenheter som en lärare och rektor får genom ett internationellt samarbete inte behöver gå förlorade när personal byter tjänst eller flyttar till en annan skola, snarare tvärtom. Man tar med sig de goda erfarenheterna till den nya skolan. En annan rektor hade också arbetat med internationalisering i sin tidigare skola och såg det som en självklarhet att fortsätta med detta på den nya skolan.

En annan projektmedarbetare svarade att utbytet under besöken gett många tillfällen till informella diskussioner. Dessa diskussioner hade sedan kunnat föras vidare i den egna organisationen.

Flera av de lärare som intervjuats underströk vikten av att ta tillvara de mervärden som kommer ut ur ett internationellt samarbete. En av dem tog upp att det vardagliga arbetet för en lärare kan tendera att bli enformigt och att det finns en överhängande risk att hela tiden göra som man brukar. Tack vare ett internationellt samarbete kan i stället läraren få såväl ökad självkänsla på ett individuellt plan som bredare kompetensutveckling i sin professionella roll som lärare.

Följande citat kan illustrera den entusiasm som de intervjuade uttryckt inför det internationella samarbetet:

” Jag hade inte väntat mig att projektet skulle ge så mycket till var och en. Inte på något sätt kan ungdomar lära sig det de lär sig genom att bo i familj i ett annat land och att möta människor från andra kulturer och kommunicera med dem. Allt har varit bra med projektet!”

lärare, grundskola

Hållbarhet över tid



Hållbarhet över tid

Utmaningar som alla projekt upplevt har varit spridning av resultat, implementering och utvärdering av måluppfyllelsen. Implementeringen och spridningen av resultat var nära sammankopplade med rektors engagemang i projektet. I de fall där rektor redan från början haft en uttalad idé och tydliga mål med det internationella samarbetet och projektet, hade skolan och lärarna involverats i högre grad och implementering skett i olika led. Särskild tid avsattes för ansvarig lärare att arbeta i projektet, vilket minskade projektets sårbarhet då läraren i fråga kunde lägga mer tid på planering, genomförande och spridning av resultat. Det visade sig att flera lärare hade bytt skola under eller efter projekttiden, vilket gjorde både projekt och projektresultat sårbara. Dock hade de lärare som flyttat eller bytt tjänst tagit med sig de goda erfarenheterna och antingen fortsatt med nya projekt på den nya skolan eller åtminstone önskat utveckla nya samarbeten.

Att utvärdera elevernas motivation ansåg lärarna vara extra problematiskt då detta skulle krävt en kvalitativ mätning redan i början av projektet. Att olika länder samarbetade gjorde det hela än mer komplicerat. Det ställde större krav på anpassning då själva utbytet i sig krävde mycket administration och struktur, vilket ledde till att påbörjade utvärderingar i vissa fall inte avslutades på ett från början tänkt sätt.

Utvärdering och uppföljning av projekt har skett utifrån projektmålen och de motiv som har funnits bakom ansökan. Projektmålen har på olika sätt varit kopplade till läroplanens mål för matematikämnet, men i flera fall indirekt även till skolans internationaliseringsuppdrag. Även där man arbetat medvetet med att lyfta skolans internationella profil, har inte resultaten av projekten alltid tagits emot och spridits på ett tillfredsställande sätt. Orsakerna till detta är flera, men en förklaring som både intervjuade lärare och rektorer har angett är bristande resurser och prioritering av olika mål. Som påpekats ovan har en viktig framgångsfaktor för ett lyckat projekt, förutom engagerade lärare, varit en engagerad rektor.

Spridning och implementering av resultat

Spridningen av projektresultat har skett i första hand genom samtal och informationsmöten med lärare på skolan och föräldrar. De flesta rektorer hade själva arbetat med att sprida information om projektet till övriga rektorer och andra aktörer i kommunen. Alla projekt har arbetat aktivt med att informera om sina projekt, besöken i partnerländerna och resultatet. Detta har skett både muntligt och visuellt i form av utställningar, regelbundna personalmöten, arbetslagsforum, rapportering till föräldrar via föräldramöten, e-post och artiklar. Spridningen omfattade föräldrar, lärare, rektorer samt olika ledningsnivåer. Alla projekt har skapat en eller flera webbplatser med projektuppgifter och projektdokumentation och vissa har även producerat korta videopresentationer.

En av lärarna, som även var projektledare, hade arbetat aktivt med att göra reklam för projektet i skolan och till föräldrarna. Efter varje möte skrev man ut ett papper på vad som hade hänt i projektet och detta sattes upp tillsammans med de foton som tagits under resorna utanför klassrummet, något som även inspirerat barnen på olika sätt. Bilder visades även för föräldrar som var involverade i projektet. Resultaten hade på så sätt spridits både i skolan och till familjerna.

En rektor hade också arbetat aktivt med att inspirera övriga rektorer i området att söka projekt och arbeta med internationalisering i sina skolor. På frågan varför det verkade svårt att nå ut till övriga rektorer och sprida de erfarenheter skolan fått genom sitt arbete med internationalisering blev svaret att man troligen inte ansöker om internationella projekt helt enkelt för att det inte finns en vana på skolan. Dessutom kan uppfattningen finnas att det är besvärligt med ansökan och rapportering, vilket kan ha avskräckt en del skolor från att söka. Flera lärare bekräftade att det tog mycket tid att skriva ansökan första gången och att det underlättade

i de fall läraren fick avsatt tid för att ägna sig enbart åt detta. De var även övertygade om att det skulle gå betydligt fortare nästa gång de skulle ansöka, eftersom det som tog tid var att förstå vad som menades med olika begrepp som används i samband med europeiska program som Comenius. Ett antal lärare påpekade hur viktiga planeringsmötena varit med de lärare man skulle samarbeta med. En av lärarna berättade att det underlättade hela arbetet med projektet eftersom man fick tillfälle att lära känna varandra men även att planera alla delar i projektet under detta möte. Att de hade bestämt nästan alla delar i projektet redan under ett förberedande möte underlättade för läraren när man skulle skriva ansökan. Alla projekt hade dock inte planerat alla stadier i projektet under det förberedande mötet.

Flera av lärarna lyfte under intervjun fram stöd och hjälp man fått av Internationella programkontorets¹ personal under hela projektprocessen, men även vikten av att ha en engagerad rektor som stöttat personalen under projektiden. De tillfällen där projektet kunnat söka medel för att träffa övriga partnerländer innan man påbörjade ett projekt hade varit särskilt uppskattade.

En förutsättning för spridning och implementering är uppföljning och utvärdering av mål och effekter. Projekten har utvärderat målen och

aktiviteterna på olika sätt och i olika omfattning. Det har varit stora skillnader i fråga om i vilken grad man utvärderat systematiskt. Den vanligaste formen har varit att utvärdera enskilda aktiviteter efter genomförandet. Detta gjordes överlag med hjälp av enkäter. De flesta har haft löpande möten av både skriftlig och muntlig karaktär. Olika nivåer har utvärderats men i första hand har detta skett på individnivå. Ett av projekten uppger att man arbetat mer strategiskt med uppföljning och utvärdering. I allmänhet verkar en grundlig utvärdering av syfte och projektmål ha varit en utmaning för projekten. I de flesta projekt hade personalen följt upp arbetet varje termin mot vad man angett i projektansökan och därefter diskuterat arbetet i projektet, hur det hade gått och vad man skulle behöva ändra på. Utvärderingar har i vissa projekt även skett efter varje elevbesök för att fånga upp vad som kunde förbättras samt efter varje termins specifika arbetsområde eller tema. Även föräldrar hade deltagit i utvärderingar i de projekt som hade detta i sin arbetsplan. De ombads att utvärdera sitt värdskap och om deras barn hade utvecklats genom projektet. Ett projekt hade utvärdering tre gånger per år och kontinuerliga uppföljningar på skolan under genomförandet av aktiviteterna.

¹ Internationella programkontoret lades ner 31 december 2012. De europeiska och andra program för internationalisering som administrerades av myndigheten är sedan 1 januari 2013 en del av Universitets- och högskolerådets verksamhet.



**Avslutande
diskussion**

Avslutande diskussion

Syftet med denna studie har varit att undersöka

- hur internationella partnerskapsprojekt kan användas som ett verktyg i skolans arbete med de nationella målen i matematik
- på vilket sätt internationellt samarbete kan bidra till skolors kvalitetsarbete i övrigt

Utifrån de resultat som kommit fram i undersökningen måste svaret på den första frågan bli positivt. Det går med fördel att arbeta med skolans nationella uppdrag i matematik inom ramen för ett internationellt partnerskap och nå goda resultat, enligt deltagarna i flera hänseenden med högre kvalitet än man gjort utan projektet. Alla projekt som svarat på enkäten och på annat sätt medverkat i studien hade arbetat med olika delar av kursplanen, om än i olika omfattning. Några hade arbetat mer systematiskt med kursmålen redan i planeringen av projektet, medan andra inte gjort detta lika tydligt utan täckt delar av kursplanen. Med lärarnas egna ord är arbetet med att nå målen i kursplanen ett arbete de gör dagligen, så att fortsätta med detta i ett internationellt projekt har varit en självklarhet. Samtidigt har man kunnat arbeta även med andra mål i läroplanen, både inom andra ämnen och mer övergripande. Det internationella samarbetet har på så vis skapat nytta och mervärde utöver matematikundervisningen.

Frågan om och på vilket sätt det internationella samarbetet höjt kvaliteten på utbildningen och skolornas kvalitetsarbete i övrigt är svårare att ge ett entydigt svar. Bedömningen av kvalitet i djupare mening inom en så komplex verksamhet som skolutbildning är på många sätt situationsbunden och beroende på de aspekter som mäts eller kan mätas. I denna studie utgörs underlaget av deltagande lärares och rektorers

egen redogörelse för vad ett projekt uppnått och hur de anser att detta bidragit till ett bättre lärande och annan personlig utveckling hos elever och personal. Slutsatserna måste därför bli försiktiga i fråga om eventuella orsaksamband mellan deltagande i internationella projekt och ökad kvalitet i elevers lärande och verksamheten i övrigt.

Det verkar dock uppenbart att internationellt samarbete för med sig mervärden och effekter som inte kunnat skapas i ett rent nationellt sammanhang. Effekterna har också visat sig kunna påverka på fler nivåer om förutsättningarna för styrning och spridning finns redan från början. När en skola inleder ett internationellt samarbete startar en förändringsprocess. Vilken effekt denna process kommer att ha på hela skolan och kvalitetsarbetet i övrigt beror till stor del på rektors engagemang och de resurser och strategiskt lagda mål som är kopplade till uppdraget. I de flesta fall finns redan engagerade lärare, då de är närmast projektet och kan se elevernas egna positiva förändringsprocesser.

För att tydliggöra ovanstående kan man identifiera ett antal nyckelfaktorer som kännetecknar mervärden som kan skapas genom internationellt samarbete. Dessa mervärden har direkt inverkan på skolans kvalitetsarbete då de genom att påverka lärarna, indirekt även påverkar undervisningen och elevens utveckling. De nyckelfaktorer som följer nedan är endast ett urval som lyfts fram av de intervjuade som ingått i denna studie.

- Kompetensutveckling för lärare och rektor
- Ämnesutveckling
- Språkträning
- Kommunikation



- Organisation
- Omvärldsbevakning
- Självkänsla
- Möjlighet att arbeta med elevernas självkänsla/självförtroende och se dem växa som individer
- Möjlighet att se hur andra länder arbetar och på så sätt även se på sitt eget arbete, både styrkor och utvecklingsområden
- Möjlighet att pröva nya metoder och inspirera till förändring

Begreppet kompetensutveckling har i detta sammanhang täckt allt från språkträning till att kommunicera och samarbeta med lärare i andra länder. Utmaningen som ligger i detta bör inte underskattas, då oskrivna nationella regler och traditioner kräver god organisationsförmåga och inte minst social kompetens. Lärarna uttryckte detta som en välkommen utmaning som fått dem att växa både som individer och lärare.

Den sista punkten kräver förutsättningar för spridning och implementering, men även utan skolans djupare engagemang i ett visst projekt kan effekterna vara märkbara. Lärarna vill gärna sprida de goda erfarenheterna men kan ha känt att intresset av olika skäl varit svalt från skolledningen. Detta har dock inte minskat lärarnas positiva intryck av internationella samarbeten.

En andra nivå där effekterna kan märkas vid genomtänkt planering är lokalsamhället. Som en av projektledarna uttryckte det är det viktigt att lägga tid, energi och planering på strategiskt påverkansarbete för att sprida kunskap om projekt och projektresultat. Detta har visat sig speciellt angeläget

i de större städerna, där det finns många skolor och projekt och de lokala tidningarnas intresse kan vara svårt att skriva om denna verksamhet. Även samverkan med lokala företag och andra aktörer kan ta tid att etablera, men spridningen får en annan dimension när man lyckats.

Nivån för regional påverkan förutsätter att det finns en strategiskt väl genomtänkt, genomarbetad och förankrad plan. I dessa fall har Comenius Regio partnerskap varit ett alternativ för skolor som vill tänka i ett vidare perspektiv. I dessa projekt är noggrant förarbete och förankring särskilt nödvändiga för att nå god måloppfyllelse. En möjlig risk i sådana projekt är att roll- och ansvarsfördelningen ligger på fel ställe. Individer som inte har mandat att skapa förutsättningar för ett förändringsarbete kan komma att ingå i projektet men har kanske inte möjlighet att fatta de beslut som krävs för att sprida resultat på ett effektivt sätt.

Om man ställer sig frågan huruvida internationellt samarbete kan ha positiva effekter på matematikundervisningen och på vilket sätt, blir svaret på denna fråga helt beroende av hur projektmålen är definierade och själva projektet är uppbyggt redan från början. Vilka förutsättningar finns det för lärare att ta till sig nya idéer och arbetssätt och tillämpa dessa på hemmaplan? Det är givetvis inte säkert att det man hittar i andra länder är något man kan eller bör använda sig av hemma. Det är upp till varje lärare att utifrån sin erfarenhet och kunskap om det svenska systemet och elevers behov avgöra huruvida de nya insikterna kan vara till nytta i det egna klassrummet. I vardagen kan läraren också vara begränsad av ramfaktorer som scheman och lokaler som försvårar ett förändrat arbetssätt inspirerat av det internationella samarbetet.

Läraryrollen har enligt de intervjuade ändrats avsevärt under de senaste åren. Det ställs allt

högre krav på lärare, som inte alltid känner att de har möjlighet att svara mot alla förväntningar utan att något blir lidande, det vill säga utan att kvaliteten i undervisningen äventyras. De berättar vidare att det som framkommit i projektsamarbetet bekräftar att det behövs mer tid för planering av undervisningen och mer varierad undervisning, för att kunna öka intresset hos eleverna.

Den dagliga pedagogiska ledningen av skolan och lärarnas professionella ansvar är förutsättningar för att skolan utvecklas kvalitativt. Detta kräver att verksamheten ständigt prövas, resultaten följs upp och utvärderas och att nya metoder prövas och utvecklas.

Lgr 11

Rektors engagemang verkar ha spelat en nyckelroll i huruvida resultaten till fullo har kunnat komma hela skolan till del. Två rektorer som intervjuats hade båda varit engagerade i internationella projekt tidigare och sett stora fördelar med att fortsätta med utbyten och internationalisering. Mervärden som skapades genom projektet och som rektorerna värnade om var engagemang, nyfikenhet, kreativitet och glädje, som personalen upplevde av ett utbyte. Denna kvalitetshöjning i personalgruppen kommer även eleverna till godo.

En utmaning för de flesta projekt hade varit utvärdering av målen. Där har det funnits

brister och behov av ett mer strukturerat och genomtänkt arbete. Alla aktiviteter följdes upp med antingen samtal och enkäter eller bådadera. Dessa har kunnat hjälpa projekten att utvärdera målen och se om motivationen hos elever hade ökat. Djupare analyser och jämförelser var något vissa projekt hade velat åstadkomma. Att projektet sedan inte hade utvecklat denna del i önskad utsträckning berodde på en rad olika faktorer, såsom tids- och personalbrist, begränsade ekonomiska resurser, personal som inte hade arbetat i projekt förut, m.m.

Förutsättningar för ett lyckat projekt

Det som utmärkte projekten i studien var den påverkan de haft på lärare och skolor. En avgörande framgångsfaktor för ett lyckat projekt verkade vara en internationellt orienterad ledning som arbetat med att skapa långsiktiga samarbeten och utbyten med olika länder. De rektorer som varit engagerade i projektresultat och uppmuntrat lärarna att själva ta initiativ och vara kreativa och som aktivt hjälpt dem sprida resultat hade även fått bättre respons från resten av skolan.

Delaktighet har också varit en framgångsfaktor i de projekt som tyckt sig få ut särskilt mycket av samarbetet med andra länder. De skolor som aktivt arbetat med att involvera, inspirera och informera all personal regelbundet om projektets fortskridande, har även de sett kvalitetshöjande effekter såväl bland övrig personal som hos elever och föräldrar.

På vilket sätt tar man bäst hand om allt det "oväntade andra" som kommer fram i ett projekt? I en kvalitativt bra verksamhet bör det finnas ett uppföljningssystem där olika nivåer följs upp. Syftet är att se huruvida målen nås och utvärdera vad som bör finnas kvar och vad som bör vidareutvecklas. Samma sak bör tillämpas i ett projekt. För att kunna implementera goda resultat i verksamheten bör det finnas en utvärdering av vad som faktiskt varit positivt i ett internationellt projekt. Blev eleverna motiverade? Nådde vi målen? I vilken utsträckning? Detta kan tyckas självklart, men hur ofta är dessa mål verkligen kopplade till

skolans kvalitetsarbete i stort? Om ett projekt inte har tangeringspunkter med verksamheten som helhet, hur stor är då chansen att effekterna kommer att vara bestående?

Ska man lägga tid och resurser på att ansöka om stöd för internationella projekt? Vem tjänar mest på ett samarbete? Skolan? Rektor? Lärare? Elever? Det lokala samhället? Utifrån de resultat som framkommit i studien kan nyttan i gynnsamma fall uppstå även på systemnivå. Internationellt samarbete lyfter inte bara personalens självkänsla – vilket i sin tur påverkar eleverna – utan ökar också elevernas självkänsla och medvetenhet om sin och andras omgivning. Om projektmålen är uppställda så att eleverna är aktiva och delaktiga i projektet, så kan de ha fått både ökad motivation och större intresse inom en rad olika ämnen, även då fokus har legat på matematik.

Att däremot gå in i ett internationellt partnerskapsprojekt med förhoppningen att detta per automatik ska lösa skolans problem inom olika områden är knappast realistiskt. I ett projekt är samarbetet inte enbart kompetensutvecklande, utan kan i hög grad även synliggöra skolans utvecklingsområden, styrkor och möjligheter till utveckling – sådant i den egna verksamheten man inte nödvändigtvis fått syn på tidigare. Det internationella samarbetet kan på så vis bli startpunkten för ett nödvändigt förändringsarbete på hemmaplan.

” Att vara oerhört strukturerad men även flexibel samt njuta av vad projektet ger för det är ovärderligt.”

lärare, grundskola

Kommunikationen var ett genomgående tema när man skulle prata om svårigheter man haft att hantera i projekten. I flera fall hade lärarna i de andra länderna inte haft tillräckliga kunskaper i

det engelska språket, vilket kunde skapa missförstånd och förseningar i genomförandet av olika aktiviteter.

Med utgångspunkt i studiens resultat går det att identifiera ett antal faktorer som varit avgörande för huruvida ett projekt lyckats eller inte. Med ett lyckat projekt menas här inte enbart hög måluppfyllelse utan även implementering av resultaten i hela verksamheten, liksom förmåga att ta till sig lärdomar och aktivt och målmedvetet fortsätta arbetet med de utvecklingsområden som utkristalliserats i projekten.

Nedan följer en sammanställning av ett antal framgångsfaktorer som formulerats utifrån de intervjuades erfarenheter:

- **Tydlig målformulering och syfte.** Detta förutsätter att rektor varit delaktig i formulering och planering av projektet. Ett tydligt uttalat mål att göra internationellt samarbete till en del av skolans profil och aktivt arbeta med detta och verksamhetsmålen har gjort att även personalen blivit mer delaktig och intresserad av det internationella samarbetet.
- **Engagerad och delaktig skollledning.** I de projekt där både rektor och lärare varit mycket positivt inställda till det internationella samarbetet och fått ut det mesta av projektet, har rektor antingen varit delaktig under hela processen och även följt med på resor, eller genom sitt engagemang ändå funnits med som ett stöd vid sidan om. Vägledande för rektors ledarskap har varit frågor som: på vilket sätt kan arbetet med internationalisering hjälpa personalen i det dagliga arbetet?
- **Avsatta resurser för projektgenomförandet.** Flera av de skolor som varit med i studien hade skrivit en ansökan för första gången och de var överens om att detta tog tid. De projektdeltagare som fått mandat från rektor att avsätta extra tid för att skriva projektansökan och administrera det som behövdes även under projekttid, har varit väldigt motiverade och känt att de kunnat få ut mer av projektet än de som inte fått extra tid för planering och genomförande. Alla var överens om att ett samarbete tar mycket tid men att det ger ännu mer tillbaka.

- **Tydlig ansvarsfördelning.** Då arbetet i ett projekt kräver mycket planering och engagemang från de involverade är det viktigt att redan från början tydliggöra vem som gör vad.
- **Tydlig uppföljning och utvärdering av resultat.** Detta var ett tydligt utvecklingsområde i nästan alla projekt. Det saknades rutiner för mer genomgående och djupare uppföljning och utvärdering av målen.

Att enbart lägga fokus på att mäta den direkta måluppfyllelsen i ett projekt kan medföra att man missar viktiga aspekter av ett projektsamarbete. På vilket sätt tar man bäst hand om allt det oväntade som faktiskt kommer fram i ett projekt? I de flesta projekt genomfördes en uppföljning av projektaktiviteterna, men de sattes inte in i en mer strategisk och långsiktig utvärdering av mål och syfte, kopplad till skolans verksamhetsmål. Detta är ett arbete som kräver stöd från skollädaingen och bör således planeras utifrån ett bredare perspektiv. Vilka är skolans mål och syfte med (ett) internationellt samarbete? På vilket sätt mäter vi elevers motivation om målet är att öka denna? Vad menar vi med motivation och på vilket sätt kan vi på längre sikt utvärdera resultat? Det krävs även en nollställning i början av projektet. Var befinner sig elever och lärare nu? Detta möjliggör en mätning både under och efter projektiden och bör fungera som referenspunkt. För att genomföra en kvalitativ utvärdering behövs också resurser och en tydlig målformulering varför man gör en utvärdering och för vem. I skolans värld är omorganisationer vanliga och att man byter lärare och rektorer. Detta är en extra utmaning att beakta vid ett långsiktigt arbete med

internationalisering. Ytterligare frågor som bör ställas är på vilket sätt skolan dokumenterat de resultat som uppkommit genom projektet och vad man kan ta in i verksamheten oberoende av organisationsförändringar eller personalförändringar.

- **Förutsättningar att kunna tillämpa det man får med sig hem.** Denna punkt är beroende av god kommunikation mellan skollädaingen och lärare. Ibland finns kanske inte förutsättningar att tillämpa de arbetsmetoder man upptäckt hos andra länder och som man skulle vilja introducera i sin egen verksamhet.
- **Mötesformer för arbete med projekt och spridning av resultat.** Projekt som arbetat aktivt med att sprida information om projektets resultat genom nyhetsblad, möten, foton, video m.m. och arbetat med att informera och involvera föräldrar, hade upplevt mycket positiv respons från såväl elever och lärare som föräldrar. Alla blev mer nyfikna och det resulterade i större engagemang och intresse för projektet i hela skolan.
- **Strategiskt påverkansarbete.** Detta har också visat sig vara ett utvecklingsområde enligt alla de projekt som haft det i sin målbeskrivning. En lärdom för ett av projekten var att de i framtiden kommer att titta på förutsättningar för strategiskt påverkansarbete och spridning mer noggrant och detaljerat redan innan de startar ett projekt. Man kan också behöva fundera över vilka andra samarbetspartner man kan knyta till projektet på hemmaplan för att öka måluppfyllelse och spridning av projektresultaten.

Referenser och länkar

Referenser och länkar

Litteraturförteckning

Eurydice (2011). *Mathematics Education in Europe: Common Challenges and National Policies*. Bryssel: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.

Internationella programkontoret (2011). *Kvalitetsutveckling genom internationalisering – En studie av Grundtvig partnerskap och Nordplus Vuxenprojekt*. Stockholm: Internationella programkontoret.

Rystedt, E. & Trygg, L. (2010). *Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?* Göteborg: NCM, nationellt centrum för matematikutbildning.

Sveriges Kommuner och Landsting (2012). *Motverka studieavbrott – gymnasieskolans utmaning att få alla elever att fullfölja sin utbildning*. Stockholm: Sveriges Kommuner och Landsting.

Skolinspektionens kvalitetsgranskning (2009). *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*. Rapport nr 2009:5. Stockholm: Skolinspektionen.

Skolverket (2003). Nationella kvalitetsgranskningar. 2001–2002 *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Rapport nr 221. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2010). *PISA 2009*. Skolverkets rapport nr 352. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2011a). *Kursplan i matematik*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2011b). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2011c). *Redovisning av regeringsuppdraget – Matematiksatsningen*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2011d). *Laborativ matematik, konkretiserande undervisning och matematikverkstäder. En utvärdering av matematiksatsningen*. Skolverkets rapport nr 366. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2011e). *Kommunalt huvudmannaskap i praktiken*. Skolverkets rapport nr 362. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2012a). *Utökad undervisningstid i matematik*. Skolverkets rapport nr 378. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2012b). *TIMSS 2011*. Skolverkets rapport nr 380. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2013). *PISA 2012*. Skolverkets rapport nr 398. Stockholm: Skolverket.

Länksamling

Länkar till projekten

Connecting Europe through mathematics and developing new teaching strategies:
<http://xtec.cat/centres/a8005072/index.html>

Excellence in mathematics and the natural sciences, environmental education and technology; a European approach to enquiry-based learning – EUR-EMSET:
<http://eur-emset.wikispaces.com/>

Creating a European dialogue for the future – in maths, science and environmental science:
<http://eur-emset.wikispaces.com/Dissemination>

Europe on the move:
http://www.europeansharedtreasure.eu/detail.php?id_project_base=2010-1-SE1-COM06-04720

Maths without limits:
http://www.europeansharedtreasure.eu/detail.php?id_project_base=2011-1-DE3-COM06-19183

Enhancing children's learning of Maths through peer assisted learning ('Practice PALs'):
http://www.europeansharedtreasure.eu/detail.php?id_project_base=2011-1-GB1-COM13-10910

Maths – a universal language and a passport to the surrounding world:
http://www.europeansharedtreasure.eu/detail.php?id_project_base=2011-1-FR1-COM06-24441

Övriga länkar

- ADAM är en europeisk databas för resultat och produkter som utvecklats inom Leonardo da Vinci-projekt.
<http://www.adam-europe.eu/adam/homepageView.htm#.UwytdIUqKQc>
- EST, European Shared Treasure är en europeisk databas där skolor, organisationer och andra som deltar i ett projekt registrerar och redovisar sina projekt och resultat.
<http://www.europeansharedtreasure.eu/>

De flesta projekt har skapat åtminstone en webbplats under projekttiden, som ett sätt att kommunicera och utbyta projektuppgifter och resultat. Dessa webbplatser har även fungerat som plattform för att sprida information om projektet och samarbetskolorna.

Flera projekt har också lagt in olika uppgifter på webbplatsen *Teaching Material Store*¹, där det går att hämta hem olika uppgifter inom bland annat matematik.

¹ <http://lbi.ro/teachinginnovatively/store/>

Universitets- och högskolerådet är en central myndighet inom hela utbildningsområdet. Vi ansvarar bland annat för saklig och relevant studieinformation, antagningen till högskolan, högskoleprovet, bedömning av utländsk utbildning samt en rad program för internationellt utbyte inom utbildningsområdet.
www.uhr.se

