



*Maria Ingelman Sahléns
minnesfond för matematiskt
lärande*



Räkna med språktrappan

En undersökning av elevernas matematiska språk- och kunskapsutveckling

Rapporten skriven av:

Richard Kristiansson
Oxievångsskolan, Malmö
Stipendiat 2023

Abstract

I detta aktionsforskningsprojekt har intentionen varit att utforma en språkutvecklande matematikundervisning. Mer explicit har det gjorts med förankring i det didaktiska verktyget språktrappan. Syftet har varit att undersöka vilken potential språktrappan rymmer som didaktiskt verktyg för elevers lärande i matematik. Vidare syftar studien till att undersöka utveckling och förändring hos elevernas förmåga i att beskriva matematiska begrepp, formulera matematiska problem och följa matematiska resonemang, samt vilka upplevelser eleverna har kring sin matematikutveckling.

I studien medverkar 29 elever i årskurs 4. Underlag har analyserats utifrån två arbetsområden, omkrets och area, samt längd och volym. Data från de två arbetsområdena har utgjorts av provresultat från förprov och slutprov, samt från elevers enkätsvar.

Resultaten indikerar att eleverna utvecklade sin förmåga att beskriva matematiska begrepp. Resultaten pekar också på att eleverna utvecklade sin förmåga att formulera egna matematiska problem. När det gäller förmågan att följa matematiska resonemang visar resultaten att det var en stor utmaning för eleverna. Avseende elevernas matematiska utveckling, det vill säga förmågan att klara traditionella uppgifter inom nämnda arbetsområden, kan det konstateras att deras matematiska utveckling varit stor. Resultaten mellan de förprov och slutprov som eleverna genomförde illustrerar detta tydligt. I arbetsområdet omkrets och area förbättrade 96% av eleverna sina resultat. I arbetsområdet längd och volym gjorde 92% det. En förhållandevis stor andel av eleverna upplever att språktabellen hjälpt deras lärande i matematik. 63% av eleverna inom arbetsområdet omkrets och area, 73% till området längd och volym.

Utifrån detta kan det argumenteras för att språktrappan är ett didaktiskt verktyg med potential att hjälpa lärare att utforma en språkutvecklande matematikundervisning. Det kan också argumenteras för att arbetet med språktrappan bidrar till elevers matematiska utveckling.

Nyckelord:

Matematik, språkutvecklande matematikundervisning, språktrappan, matematiska begrepp.

Förord

Min första tjänst som matematik- och NO-lärare var på en skola i Rosengård i Malmö. Nästan alla elever hade annat modersmål än svenska. Därför var det ganska självklart att i stort sett all fortbildning hade inriktning mot språkutvecklande arbetssätt, exempelvis inom genrepdagagogik och cirkelmodellen. Ända sedan den tiden har jag intresserat mig för en språk- och kunskapsutvecklande undervisning.

Det var dock många år senare som jag för första gången stötte på det didaktiska verktyget *språktrappan*, som är kärnan i detta utvecklingsprojekt. Hösten 2017 medverkade jag i ett forskningsprojekt som hette ”*Inclusive science teaching in multilingual classrooms – a design study*”. Det var ett Nordforsk-projekt där tre länder – Sverige, Norge och Holland deltog. Varje land tog fram varsitt arbetsområde eller tema inom ett naturvetenskapligt eller tekniskt område. Tillsammans med en kollega (Helena Holmström) och två forskare från Malmö Universitet (Anders Jakobsson och Maria Kouns) var jag med och skapade det svenska temat som handlade om fysikfenomenet ljud. Materialet, som utöver experiment innehöll många språkliga aktiviteter, användes av lärare från de tre länderna. Lärarna deltog även i fortbildningar kring språkutvecklande arbetssätt och vid ett sådant tillfälle presenterades det didaktiska verktyget *språktrappan*.

Det dröjde dock ytterligare några år innan *språktrappan* återigen införlivades i mina tankar. År 2021 började jag på min nuvarande arbetsplats, en skola i utkanten av Malmö. Där ingår jag i ämneslaget för matematik. Under de senaste åren har vi planerat många lektioner tillsammans. I planeringsarbetet har vi lagt mycket tid på att formulera specifika matematikmål till varje lektion. Utöver det har vi också skrivit språkliga mål. En fråga som väckts hos mig är vilka effekter dessa språkliga mål har för elevernas lärande. Ur det växte idén fram om att använda *språktrappan* kopplat till matematikundervisning. Tack vare erhållit stipendium från *Maria Ingelman Sahléns minnesfond för matematiskt lärande* har jag haft förmånen att kunna fördjupa mina kunskaper inom matematikdidaktik kopplat till *språktrappan* och elevers matematiska språkutveckling.

Jag vill framför allt tacka *Maria Ingelman Sahléns minnesfond* till denna möjlighet samt till alla de elever som medverkat i projektet. Jag vill även rikta ett stort tack till Cecilia Kilhamn som sakkunnigt granskat rapporten och till min kollega Camilla Swärd som visat intresse för projektet.

Richard Kristiansson
Malmö den 2025-11-12

Innehållsförteckning

Abstract	3
Förord	4
Introduktion	6
Problemställning.....	6
Bakgrund	7
Metod och genomförande.....	8
Del 1 – Planering	9
Del 2 – Stöttning	9
Del 3 – Lektionerna	10
Del 4 – Mäta effekterna	11
Material	11
Proven	12
Arbetsområde – Omkrets och area.....	12
Resultat och analys.....	15
Resultat och analys av Arbetsområde 1 – Omkrets och area.....	15
Steg 1 – Matematiska begrepp	16
Steg 2 – Formulera matematiska problem.....	17
Steg 3 – Matematiska resonemang.....	18
Steg 4 - Matematisk utveckling.....	19
Resultat och analys av Arbetsområde 2 – Längd och volym.....	20
Steg 1 – Matematiska begrepp	20
Steg 2 – Formulera matematiska problem.....	21
Steg 3 – Matematiska resonemang.....	22
Steg 4 - Matematisk utveckling.....	23
Diskussion	24
Huvudresultat och analyser.....	25
Huvudresultat – Matematiska begrepp.....	25
Huvudresultat – Formulera matematiska problem	25
Huvudresultat – Matematiska resonemang	25
Huvudresultat – Matematisk utveckling	26
Slutsatser	26
Styrkor och svagheter	27
Förslag på vidare utvecklingsarbeten.....	28
Referenslista	29

Introduktion

Liksom de senaste läroplanerna är Lgr 22 (Skolverket, 2022) kommunikativt inriktad. Eleverna ska bland annat utveckla kunskaper för att kunna formulera problem, argumentera och föra resonemang, samt beskriva matematiska begrepp och samband mellan dem. Utifrån det är det angeläget att utforma en språkutvecklande matematikundervisning, vilket är föremål för denna studies inriktning.

Under cirka tre läsår, 21/22 till 23/24, designade och planerade jag matematiklektioner tillsammans med mina närmsta matematikkollegor, så kallade nyckellektioner. Lektionerna byggde på specifika lektionsfaser med fokus på elevaktiva övningar. Faserna var: återkopplingsfas, presentationsfas, övningsfas och reflektionsfas. Vi försökte mäta effekterna av våra lektioner genom att ha förprov och slutprov till varje arbetsområde. I det arbetet kom vi i kontakt med testbaserat lärande. Testbaserat lärande handlar om att träna eleverna i att inte bara lära sig nytt utan också att minnas och använda vad de lärt sig. Så kallad framplockning från minnet. Vi utvecklade nyckellektionerna genom att implementera testbaserat i våra olika arbetsområden. Detta finns beskrivit i aktionsforskningsprojektet *Testbaserat lärande i matematik: En undersökning av elevers lärande i problemlösning* (Kristiansson, Swärd & Toresson Åhlberg, 2024). Samma undervisningsdesign tillämpas i föreliggande studie.

I planeringsarbetet lades mycket fokus på presentationsfasen. Där formulerades explicita ämnesmål, men även språkliga mål. En fråga som väckts hos mig är vilka effekter hos elevernas lärande som språkliga mål har och om dessa effekter kan mätas. Detta har lett fram till idén om att använda *språktrappan* i min matematikundervisning. Språktrappan är ett didaktiskt verktyg som lärare kan använda för planering och analys av elevers språkanvändning. Den synliggör progressionen mellan vardagsspråk och ämnesspråk. Modellen ingår bland annat i Skolverkets läslyft *Språk- och kunskapsutvecklande arbete* för gymnasieskola, men kan anpassas till andra stadier (Bringéus & Kouns, 2019).

Det finns studier som beskriver hur verktyget kan användas i fysikundervisning, exempelvis i avhandlingen *Beskriv med ord* (Kouns, 2014). Jag har dock inte funnit studier som berör matematikundervisning. Här verkar således finnas en kunskapslucka. En lucka som detta utvecklingsarbete har som ambition att ge ett kunskapsbidrag till. Mer om hur interventionen utformats beskrivs utförligt under avsnittet metod och utförande.

Problemställning

Syftet är att undersöka vilken potential språktrappan rymmer som didaktiskt verktyg för elevers lärande i matematik. Det leder till följande problemställning beträffande klassrumsnära tillämpning av språktrappan:

- Hur förändras elevers förmåga att
 - o beskriva matematiska begrepp?
 - o formulera problem?
 - o följa matematiska resonemang?

- I vilken utsträckning uppger eleverna att språktabellen har hjälpt dem att bli bättre i matematik?

Bakgrund

Adekvat litteratur om språkutvecklande matematikundervisning redovisas nedan. Dels med kopplingar till att förse undervisning med språkliga mål, dels kring det didaktiska verktyget språktrappan.

Läroplanen för grundskolan (Skolverket, 2022) är i stor utsträckning kommunikativt inriktad. Eleverna ska kunna formulera problem, argumentera och föra resonemang, samt beskriva matematiska begrepp. Att utforma en språkutvecklande matematikundervisning är därför av stor betydelse. En del av det kan vara att ange specifika språkmål till varje lektion vilket bland annat framhålls av Hajer & Meestringa (2014) i boken *Språkinriktad undervisning – en handbok*. Syftet med det är att tydliggöra för eleverna vilket språk de förväntas tillägna sig i ämnet, i detta fall matematik. I en holländsk studie framhåller även Smit (2013) vikten av att utöver ämnesspecifika lektionsmål också formulera språkliga mål. Med ett forskningsverktyg som heter HLT (*hypotetical learning trajectory*), där praktiska erfarenheter kan knytas ihop med olika teorier, beskriver Smit hur matematiklektioner kan designas där en viktig ingrediens just är att ange språkliga mål.

Språktrappan är en didaktisk modell som synliggör progressionen mellan vardagsspråk och ämnesspråk (Bringéus & Kouns, 2019). Sambandet mellan vardagsspråk och ämnesspråk har bland annat utvecklats av språkforskaren Cummins (2017). I slutet av 70-talet myntade han begreppen BICS (basic interpersonal communicative skills) & CALP (cognitive academic language proficiency). Det förstnämnda kan på svenska beskrivas som vardagsspråk medan det senare kan definieras som kunskapsspråk eller skolspråk. Utöver att synliggöra progressionen mellan vardagsspråk och ämnesspråk kan språktrappan användas för planering och analys av elevers språkanvändning. På så vis kan språktrappan ha en stöttande funktion.

Angående stöttning kan den så kallade *fyrfältsmodellen* (Cummins, 2017) också vara ett hjälpsamt verktyg. Den illustrerar förhållandet mellan utmaning och stöttning. Låg grad av stöttning kombinerat med antingen stor eller liten utmaning skapar frustration eller uttråkning för eleverna. Poängen är att skapa en balans mellan adekvata utmaningar och lagom grad av stöttning. Orden i språktrappan kan varieras genom att ord läggs till eller tas bort. Orden kan översättas till olika modersmål och även förse med bilder som förstärker orden. På så vis kan graden av stöttning antingen ökas eller minskas.

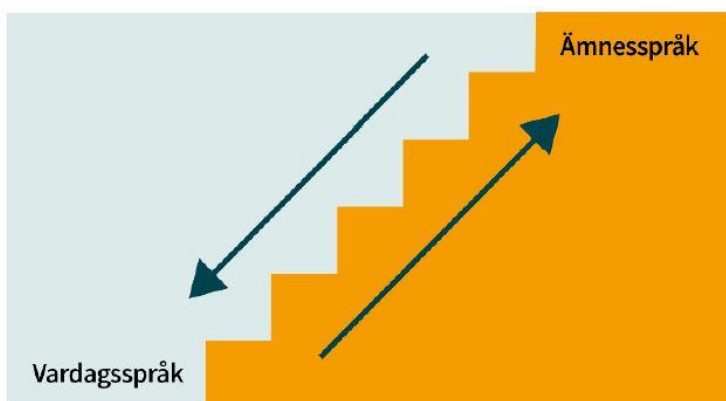
Smit (2013) skriver att tidigare forskning kring språklig stöttning främst tittat på en-till-en undervisning. I hennes studie undersöks helklassstöttning i matematik. Olika stöttningsstrategier används, till exempel att ställa klagörande frågor till eleverna och att ställa frågor kring hur man kan uttrycka sig skriftligt. Eleverna fungerade även stöttade gentemot varandra. Interaktionen mellan dem, när de förklarade, beskrev och använde begrepp bidrog till en kunskapsutveckling hos den enskilda individen.

Undervisningen får dock inte stanna vid ordkunskap. Josefsson och Lundin (2018: 40-41) framhåller att satsen har en central roll i språket. Av den anledningen är det betydelsefullt att eleverna får träna på fraser och satser. Att låta eleverna, i grupper och i lärarledda helklassdiskussioner, träna på fraser och satser genom att formulera egna matematiska problem samt att förklara begrepp i arbetet med språktrappan har potential till ett ökat språkbruk hos eleverna.

Metod och genomförande

Interventionen utgörs av att designa lektionsserier till matematiska arbetsområden som främjar elevers språkutveckling med förankring i det didaktiska verktyget *språktrappan*. Fokus har riktats mot att utveckla matematiska begrepp med hjälp av elevernas mer vardagliga språkbruk. En förhoppning däri, utöver att få en större begreppsförståelse, är att eleverna ska bli bättre på att formulera egna matematiska problem, bättre kunna resonera kring matematiskt innehåll, samt att bli bättre på att lösa traditionella matematikuppgifter och problem.

Som tidigare nämnts är språktrappan en didaktisk modell som synliggör progressionen mellan vardagsspråk och ämnesspråk. Modellen kan illustreras på följande sätt (Bild hämtad från: Lärportalen, Modul: Språk- och kunskapsutvecklande arbete Del 1: Språkanvändning, undervisning och lärande, s.3)



Figur 1. Språktrappan: Didaktisk modell som ger stöd för planering och analys av elevers språkanvändning i undervisningen. (fritt efter Gibbons, 2013; Hajer & Meestringa, 2014).

Idén i denna studie och den förändrade undervisningen, är att eleverna ska vara delaktiga i att förklara och beskriva matematiska begrepp. I stället för att använda befintliga begreppsförklaringar som ofta finns presenterade i läromedel. En risk med att använda befintliga begreppslistor kan vara att förklaringarna är för ämnesspecifika och för många "trappsteg" ifrån vissa elevers förståelse. Att med stöd av språktrappan, utforma en undervisning där eleverna är delaktiga i processen med att klä begreppen utifrån sitt nuvarande vardagsspråk, kan göra att förklaringarna kommer närmre de "trappsteg" där de flesta elever befinner sig. Några ord om att pilar är riktade åt båda hållen. Det är lätt att tänka sig att eleverna ska överge vardagsspråket till förmån för ämnesspråket. Så är dock inte fallet, tanken är i stället att eleverna ska tillägna sig båda språken. Då kan de anpassa sitt språkbruk utifrån den kontext de befinner sig i. Vardagsspråket ska även fungera som en brygga mot ämnesspråket.

Nedan beskrivs hur språktrappan användes vid lektionsdesignen av arbetsområdet omkrets och area. Samma utformning användes till området längd och volym. Designen av arbetsområdet skedde i tre delar. En fjärde del av interventionen handlar om att mäta effekterna av utvecklingsarbetet.

Del 1 – Planering

I den första delen användes språktrappan för planering av elevers språkanvändning samt för att synliggöra progressionen mellan vardagsspråk och ämnesspråk.

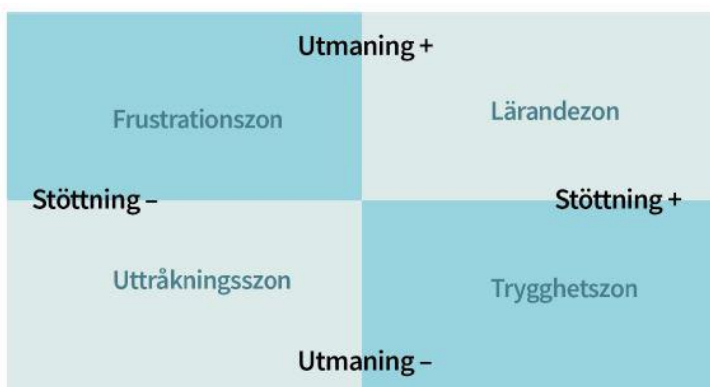
Detta arbete inledes med att såväl ämnesspecifika lektionsmål som språkliga mål till arbetsrådets alla lektioner formulerades. Exempel på sådana mål, vilka presenterades för eleverna under den första lektionen, är:

- Matematikmål: Du ska kunna mäta olika formers omkrets i centimeter.
- Språkmål: Du ska kunna förklara hur man mäter omkretsen och kunna beskriva orden: mäta, omkrets, centimeter och form.

När det var gjort till samtliga lektioner upprättades en lista av begrepp. Det gjordes på ett mer systematiskt sätt än vad som tidigare gjorts i lektionsplaneringar som de aktuella klasserna arbetet med. 22 ord inom arbetsrådet valdes ut. I denna process lades även tankeverksamhet mot att fundera över hur eleverna skulle förklara begreppen utifrån sina nuvarande språkkunskaper. Att i förväg göra så fyller två funktioner. Som lärare lyssnar man mer aktivt efter elevers språkbruk under lektionerna. Det ger i sin tur samtidigt en viss kunskap om vad eleverna kan för tillfället, en kunskap man som lärare kan bygga vidare utifrån, alltså en formativ funktion. Deras nuvarande språk, vardagsspråket, kan då fungera som en brygga mot det mer ämnesspecifika språket.

Del 2 – Stöttning

I nästa del av planeringsarbetet beaktades vilken grad och typ av stöttning eleverna skulle erbjudas. Här var fyrfältsmodellen ett hjälpsamt verktyg. (Bild hämtad från: Lärportalen, Modul: Språk- och kunskapsutvecklande arbete Del 8: Att planera för elevers språkanvändning, s.7)

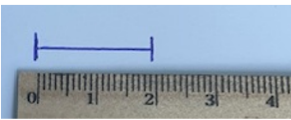

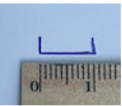



Figur 3. Modellen *Utmaning och stöttning* i undervisningsaktiviteter (fritt efter Mariani 1997 och Gibbons 2013)

Modellen illustrerar förhållandet mellan utmaning och stöttning. Låg grad av stöttning kombinerat med antingen stor eller liten utmaning skapar frustration eller uttråkning för eleverna. Poängen är att skapa en balans mellan adekvata utmaningar och lagom grad av stöttning för att därigenom nå ett större lärande hos eleverna.

I detta skede användes orden som valts ut. Då språktrappan varit det lärarverktyg som använts i planeringsarbetet, överfördes de under lektionerna tillsammans med eleverna i så kallade *språktabeller*. Ett begrepp i taget presenterades på tavlan. Alla ord bearbetades inte under en och samma lektion, utan fördelades ut till de lektioner där de utifrån språkmål passade in.

I helklassamtal med eleverna förklarade några av eleverna det aktuella ordet, varpå förklaringen skrevs på tavlan. Alla elever skrev sedan av begreppet med förklaringar i sina egna tabeller på dator. Även bilder på begreppen infogades. De elever som hade annat modersmål än svenska fick om de ville och kunde även beskriva begreppen på sitt modersmål. Elever som hade svenska som modersmål och ville ha mer utmaning, uppmanades att skriva begreppen även på engelska. Därefter skrevs ett nytt begrepp på tavlan och så vidare. Under en lektion tog detta cirka 15 minuter i anspråk. Nedan illustreras ett exempel på en språktabell:

Matematikord	Vardagsord
Mäta 	När man tar reda på hur långt något är, till exempel hur långt ett bord är.
Omkrets, omkretsen 	Det är hur långt det är <u>runt om</u> en hel form (figur), till exempel runt en rektangel.
Centimeter 	Man kan mäta längder i centimeter. 1 centimeter är ungefär så långt som bredden på ett lillfinger.
Form 	Olika figurer som rektangel, triangel eller cirkel.

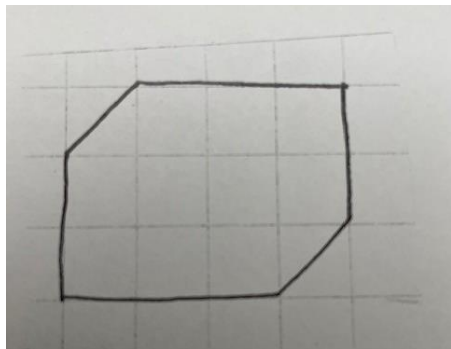
Interventionen i att använda tabellen är att ge språklig stöttning som kan varieras genom att ord läggs till eller tas bort. Den kan även förses med bilder som förstärker orden. På så vis kan graden av stöttning antingen ökas eller minskas. Syftet är att synliggöra och koppla ihop ämnesord med hjälp av vardagsord.

Del 3 – Lektionerna

Som tidigare nämnts riktades fokus mot att utveckla matematiska begrepp med hjälp av elevernas mer vardagliga språkbruk. En förhoppning av det var att eleverna därigenom skulle bli bättre på att resonera, formulera egna problem och lösa traditionella matematikuppgifter.

I den tredje delen fortlöpte lektionerna. Varje lektion inleddes med en återkopplingsuppgift som knöt an till föregående lektion, och varje lektion avslutades med någon form av reflektionsuppgift eller exit-ticket.

Exempel på intro-uppgift: *Vilken area har formen?*



Exempel på exit-ticket: *Hitta på en räknehändelse som handlar area.*

Mellan introuppgift och reflektionsuppgift/exit-ticket jobbade eleverna med uppgifter i matematikboken. Ofta användes EPA-metoden (Enskilt, Par, Alla). Det gjordes på så vis att eleverna jobbade en del enskilt för att därefter jämföra svar och lösningar i par. Sedan lyftes några uppgifter i ett helklassamtal.

Under arbetet med uppgifter i matematikboken fick eleverna vid behov använda sina språktabeller som stöd för att minnas vad olika begrepp betydde. De hade även tillgång till språktabellerna när de skulle träna på att formulera egna problem, vilket de ofta fick möjlighet att göra i ovan nämnda exit-tickets-uppgifter.

Del 4 – Mäta effekterna

En annan del av interventionen gick ut på att ha prov och enkäter i syfte att mäta effekterna av utvecklingsarbetet och på så vis kunna besvara projektets frågeställningar. Det gjordes genom att ha ett förprov och ett slutprov till respektive arbetsområde. Proven utformades så att elevernas förmåga att beskriva begrepp, formulera problem och följa matematiska resonemang kunde undersökas. Enkäterna syftar till att lyfta elevernas uppfattningar kring undervisningen och arbetet med språktabellerna.

Material

Skolan där projektet genomförts ligger i utkanten av Malmö stad. Den är belägen i ett upptagningsområde med förhållandevis låg socioekonomisk nivå. En stor andel av eleverna har annat modersmål än svenska. Interventionen genomfördes under vårterminen 2024. Eleverna som medverkar gick då i årskurs 4 fördelade på två undervisningsgrupper. Totalt medverkade 29 elever. Elevernas formella omdöme i matematik, satta höstterminen 2023 var: åtta elever nådde *mer än godtagbar kunskapsnivå*, fortsättningsvis kallade blå elever. Tio eleverna nådde *godtagbar kunskapsnivå*, gröna elever, och elva elever nådde *ej godtagbar kunskapsnivå*, röda elever.

Insamlade data kommer från två arbetsområden: *omkrets och area* samt *längd och volym*. Det undersökta materialet består av elevsvar från för- och slutprov samt från enkätsvar.

Proven

Till de två arbetsområdena genomförde eleverna ett förprov och ett slutprov till respektive arbetsområde, totalt fyra prov. Proven bestod av traditionella provuppgifter kopplat till områdena. Proven utgjordes också av Concept cartoonsuppgifter kopplat till resonemangsförmåga, samt språktabeller där eleverna skulle förklara matematiska begrepp. I slutproven fanns också en uppgift där eleverna skulle formulera egna matematiska problem.

I anslutning till det andra provtillfället fick eleverna besvara enkätfrågor. Detta för att åskådliggöra deras uppfattning av att använda språktabellen. Med andra ord, deras upplevelse av i hur stor grad språktabellen hjälpt dem att klara provens olika delar kopplat till deras lärande i matematik. Frågorna bestod av vardera fyra fasta svarsalternativ.

Nedan illustreras med några exempel vilka typer av uppgifter och frågor som förekom på proven. Exempelen ges från arbetsområdet om omkrets och area. Samma upplägg och liknande uppgifter användes till området om längd och volym.

Arbetsområde – Omkrets och area

Steg 1: Ett exempel på hur matematiska begrepp testades

Som beskrevs i metoddelen förklarades begrepp i helklassamtal. Förklaringarna skrevs in i så kallade språktabeller. Vid provtillfället fick elever språktabeller där endast matematikord och begrepp fanns med. Uppgiften gick ut på att de skriftligt skulle förklara begreppen. Exempel på några ord som fanns med i språktabellen med instruktionen: Förklara matematikorden med mer vardagliga ord:

Matematikord	Vardagsord
Addera, adderade	
Area, arean	
Centimeter	
Enhet	
Form, former, formerna	
Kvadratcentimeter	
Kvadratenhet	
Kvadrater	
Multiplitera	
Mäta, mätt, mätte	
Omkrets	
Rektangel	

Förväntade elevsvar som gav rätt kunde exempelvis vara: Addera, adderade ”att man plussar” eller ”att man lägger ihop”. Area, arean: ”att räkna rutor inuti en form” eller ”det är ytan på något”.

Steg 2: Ett exempel på hur elevens förmåga att formulera matematiska problem testades

I denna studie har fokus riktats mot att utveckla matematiska begrepp med hjälp av elevernas mer vardagliga språkbruk. En förhoppning av det, utöver att få en större begreppsförståelse, är att eleverna ska bli bättre på att formulera egna problem. Till eleverna uttrycktes det som att de skulle hitta på räknehändelser. I provet fanns tre uppgifter i syfte att undersöka om eleverna klarade detta. Exempel på tre provuppgifter med elevsvar som bedömts som rätt. I många fall hade eleverna även ritat geometriska former som passade till uppgiften.

- Uppgift 1: *Hitta på en räknehändelse som handlar om omkrets.*
Elevsvar: "Fotbollsplanen har fyra sidor. De långa sidorna är 100 meter och de korta är 50 meter. Hur stor omkrets har fotbollsplanen?"
- Uppgift 2: *Hitta på en räknehändelse som handlar om area.*
Elevsvar: "En trädgård är formad som en rektangel. Med längden på 12 m och bredden på 8 m. Hur stor är arean på trädgården?"
- Uppgift 3: *Hitta på en räknehändelse som handlar om både omkrets och area.*
Elevsvar: "En vattenpark har på kortsidan 40 m och på långsidan 100 m. Vad är omkretsen och vad är arean?"

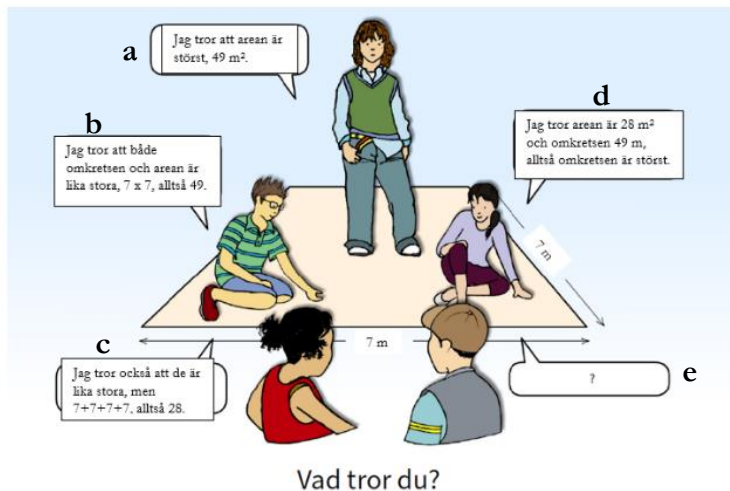
Steg 3: Ett exempel på hur matematiska resonemang testades

Concept Cartoonsuppgifterna, som är hämtade från Skolverkets hemsida, är egentligen tänkta att genomföras som gruppuppgift. Syftet är därigenom att väcka intresse, skapa diskussioner och utveckla matematiskt tänkande genom att resonera och reflektera tillsammans. I detta utvecklingsarbete gjordes detta enbart vid en lektion till respektive arbetsområde, sammanlagt två tillfällen. Vid proven gjorde eleverna uppgiften individuellt och besvarade skriftligt sitt resonemang. Som tidigare nämnts har fokus i denna studie riktats mot att utveckla matematiska begrepp med hjälp av elevernas mer vardagliga språkbruk. En förhoppning av det, utöver att få en större begreppsförståelse, är att eleverna ska bli bättre på att resonera kring matematiskt innehåll. De individuellt genomförda Concept Cartoonsuppgifterna avsåg att undersöka om så var fallet. Exempel på Concept cartoonsuppgifter som fanns med vid förprovet (Skolverket):



Exempel på Concept cartoonsuppgifter som fanns med vid slutprovet (omgjord version):

Vad är störst? Omkretsen eller arean?

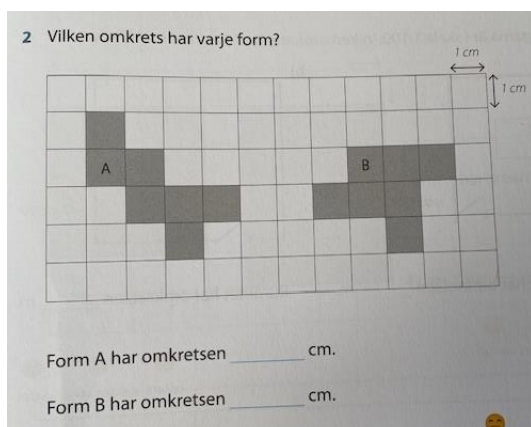


Exempel på elevsvar som bedömdes som korrekt:

- svaret är rätt och hen har skrivit 49 m^2 och det är rätt men det hade varit bra om hen visade hur hen räknade ut till svaret.
- hen berättade hur hen räknade ut det men det var fel för arean och omkretsen var inte lika stora och hen glömde att skriva m^2 och m .
- skrev rätt svar på m men det är inte lika m^2 .
- skrev rätt men på fel ställe, om den hade bytats så hade det varit rätt.
- jag tror att arean är 49 m^2 och omkretsen är 28 m . för $7+7+7+7=28 \text{ m}$ och 7 gånger 7 är 49 m^2 .

Steg 4: Ett exempel på hur matematisk utveckling testades

Exempel på traditionell provuppgift från läromedlet (Singma matematik, övningsbok 4B, s.119)



Den här typen av uppgifter avsåg att testa matematisk utveckling där jämförelser gjordes mellan förprov och slutprov. Om eleverna inte lyckades vid förprovet men vid slutprovet bedömdes det som att matematisk utveckling skett. Det var samma uppgifter vid både förprov och

slutprov. Till slutprovet var dock talen ändrade eller texten omformulerad så att svaren inte var samma som till förprovet.

Steg 5: Hur de fyra enkätfrågorna vid slutprovet såg ut

Att arbeta med omkrets och area så som vi gjort. Där språkmål och språktabellen använts till varje lektion. Vad tycker du om det? (Ringa in **ett** alternativ per fråga).

1. Har språktabellen hjälpt dig att bli bättre på att beskriva matematikord?
2. Har språktabellen hjälpt dig att bli bättre på att formulera egna räknehändelser om omkrets och area?
3. Har språktabellen hjälpt dig att bli bättre på att resonera kring omkrets och area.
4. Har språktabellen hjälpt ditt lärande i matematik? Det vill säga, tycker du att du blivit bättre på matematik?

Till varje fråga fanns följande fasta svarsalternativ där eleverna skulle ringa in ett alternativ.

- Ja, mycket
- Ganska mycket
- Ganska lite
- Nej, inte alls

Frågorna avsåg att undersöka i vilken utsträckning eleverna uppger att arbetet med språktabellen har hjälpt dem att bli bättre i matematik.

Resultat och analys

Som tidigare beskrivits utgörs den data som ska analyseras av resultat från de förprov och slutprov som eleverna genomförde. Proven utgjordes av traditionella provuppgifter kopplat till de två arbetsområdena: Omkrets och area samt längd och volym. Proven bestod också av Concept cartoonsuppgifter kopplat till resonemangsförmåga, samt språktabeller där eleverna skulle förklara matematiska begrepp. På slutproven fanns också uppgifter där eleverna skulle formulera egna matematiska problem samt enkätfrågor som eleverna fick besvara. Nedan presenteras en resultat- och analysdel som sker i fyra steg för respektive arbetsområde. I de flesta steg görs jämförelser mellan resultaten från förproven och slutproven i syfte att försöka mäta en eventuell utveckling hos eleverna. I stegen vävs även resultat från enkätsvaren in för att synliggöra elevernas uppfattningar. Den första analysen, Steg 1, utgörs av att elevernas förmåga att skriftligt beskriva matematiska begrepp undersöks. Därefter i Steg 2 analyseras hur många elever som hade förmåga att formulera egna matematiska problem vid slutprovet. I den tredje analysen, Steg 3, utforskas huruvida eleverna med hjälp av sin begreppsförståelse kan använda den för att individuellt resonera kring matematiskt innehåll. Slutligen i Steg 4 undersöks elevernas förmåga att klara av traditionella matematikuppgifter.

Resultat och analys av Arbetsområde 1 – Omkrets och area

I studiens första arbetsområde arbetade eleverna med omkrets och area. Som tidigare nämnts gick eleverna i årskurs 4 och utgjordes av totalt 29 elever. De presenteras utifrån deras formella omdöme, det vill säga åtta elever nådde *mer än godtagbar kunskapsnivå*, fortsättningsvis

kallade blå elever. Tio eleverna nådde *godtagbar kunskapsnivå*, gröna elever, och elva elever nådde *ej godtagbar kunskapsnivå*, röda elever.

Steg 1 – Matematiska begrepp

I steg 1 undersöks elevernas förmåga att beskriva matematiska begrepp. Begreppen beskrevs med vardagsspråk i så kallade språktabeller. Tabellerna skapades tillsammans med eleverna och användes i den ordinarie undervisningen. Begreppen fanns med och förhöordes skriftligt vid provtillfällena, förprovet respektive slutprovet, kallat språktabell 1 och språktabell 2 (S1 och S2). För varje korrekt beskrivning gavs ett poäng.

Proven bestod av vardera 22 uppgifter om begrepp med lika många poäng. I analysen presenteras elevernas medelvärde, samt hur många som fick lägst respektive högst antal poäng. I tabellen nedan görs även jämförelser av resultaten utifrån om eleverna ökat, minskat eller har samma resultat mellan de två provtillfällena.

Tabell 1 Resultat avseende förmåga att beskriva begrepp

Antal elever vid S1 och S2	Medelvärde S1	Medelvärde S2	Förändring S1--S2 (Antal elever)
Blå 6;8	3,5	9,7	6 ökat
Gröna 10;10	2,7	11,8	10 ökat
Röda 10;11	2,4	7,8	10 ökat
Totalt: 26; 29	2,7	9,5	26 ökat (100 %)

Vid provtillfälle 1 deltog 26 elever. Medelvärdet var 2,7 poäng. Fem elever fick 0 poäng och en elev, den som fick flest rätt hade 9 poäng. På prov 2 deltog samtliga 29 elever, men medelvärdet beräknas utifrån de 26 elever som gjorde båda proven, 9,5 poäng. Ingen elev fick 0 poäng. Den elev som hade flest rätt fick 18 poäng.

Tabellen visar också att mellan prov 1 och prov 2 (S1--S2) ökade samtliga elever, 100 %, av de elever som gjorde båda proven sin förmåga att beskriva matematiska begrepp. Ökningen skedde alltså inom alla elevgrupper (röda, blå, gröna).

Diagram 1 Sammanställning: Har språktabellen hjälpt elevernas förmåga att beskriva matematikord?



14 elever (52%) upplever att språktabellen hjälpt dem att beskriva matematikord mycket eller ganska mycket. 13 elever (48%) uppger att arbetet med tabellen hjälpt ganska lite eller inte alls. Två elever svarade ej på frågan.

Steg 2 – Formulera matematiska problem

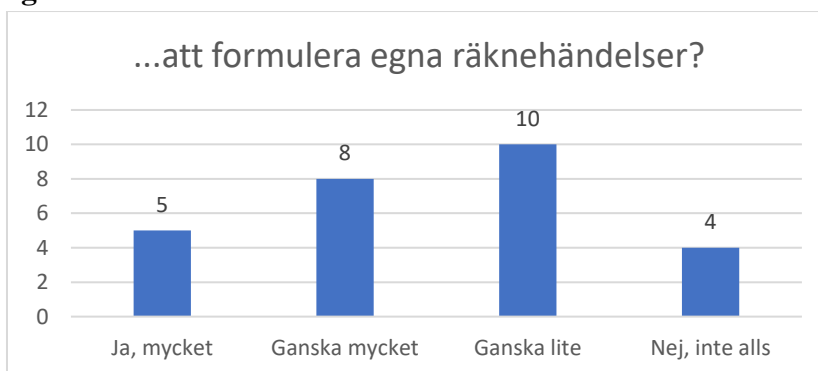
I steg 2 undersöks elevernas förmåga att formulera egna matematiska problem. Detta gjorde eleverna inte vid provtillfälle 1 utan enbart vid provtillfälle 2 (F2). Anledningen är att det bedömdes som alltför svårt att formulera egna problem vid förprovet. Tabellen illustrerar hur många av eleverna som hade förmåga att klara detta vid slutprovet.

Tabell 2 Resultat vid prov 2 avseende förmåga att formulera egna problem

Antal elever	F2 (Antal elever)
Blå 8	6
Gröna 10	10
Röda 11	6
Totalt: 29	22 av 29 (75,8 %)

Sex av de åtta blåa eleverna klarade att formulera egna matematiska problem. Samtliga tio gröna klarade det och sex av de elva röda eleverna klarade uppgiften. Sammantaget klarade 22 av de 29 eleverna att formulera egna matematiska problem vilket motsvarar drygt 75 %. Samtliga 29 elever gjorde uppgiften.

Diagram 2 Sammanställning: Har språktabellen hjälpt elevernas förmåga att formulera egna räknehändelser?



Till frågeställningen ”Har språktabellen hjälpt dig att formulera egna räknehändelser” svarade 13 elever (48%) att språktabellen hjälpt mycket respektive ganska mycket. 14 elever svarade att det hjälpt ganska lite eller inte alls (52%). Två elever svarade ej.

Steg 3 – Matematiska resonemang

I det tredje steget undersöks elevernas resonemangsförmåga. Som tidigare beskrivit gjordes det med Concept cartoonsuppgifter som fanns i två versioner, en vid provtillfälle 1 (R1) och en vid provtillfälle två (R2). Uppgifterna handlade om storleken av ett golvs omkrets och area där fyra tecknade barn resonerade kring just detta. Vid provtillfällena skulle eleverna individuellt resonera över de tecknade figurernas resonemang och utifrån det besvara uppgiften. De behövde inte resonera kring alla de fyra tecknade figurernas påståenden, men de behövde göra minst ett korrekt resonemang. De behövde också, till den femte pratbubblan, föra ett eget korrekt resonemang. I tabellen nedan redovisas hur många elever som lyckades med resonemangsuppgifterna.

Tabell 3 Resultat avseende resonemangsförmåga

Antal elever vid R1 och R2	R1 (Antal elever)	R2 (Antal elever)
Blå 6;8	3	5
Gröna 10;10	4	5
Röda 10;11	5	3
Totalt: 26; 29	12 av 26 (46 %)	13 av 29 (44,8 %)

Vid provtillfälle 1 klarade tre av de sex blåa eleverna resonemangsuppgiften (R1). Fyra av de tio gröna klarade uppgiften och av de röda eleverna klarade fem av tio resonemangsuppgiften. Vid det andra provtillfället klarade fem av åtta blåa elever resonemangsuppgiften (R2). Av de gröna klarade fem av tio elever uppgiften och tre av de elva röda eleverna. Totalt sett klarade 12 av 26 elever resonemangsuppgift 1 (R1), det vill säga 46 %. 13 av 29 klarade resonemangsuppgift 2 (R2), knappt 45 %. Tre elever gjorde ej resonemangsuppgift 1 (R1).

Diagram 3 Sammanställning: Har språktabellen hjälpt elevernas förmåga att resonera?



På frågan ”Har språktabellen hjälpt dig att bli bättre på att resonera” svarade totalt 27 elever. 15 angav att språktabellen hjälpt mycket respektive ganska mycket (56%). Elva elever svarade att det hjälpt ganska lite och en elev att det inte hjälpt alls (44%). Deras upplevelse stämmer

ganska väl överens med deras förmåga att lösa resonemangsuppgifterna som nämndes ovan, det vill säga 12 av 26 elever (46%) klarade resonemangsuppgift 1 (R1) och 13 av 29 (45%) klarade resonemangsuppgift 2 (R2).

Steg 4 - Matematisk utveckling

I steg 4 jämförs resultaten mellan prov 1 och prov 2 (P1 och P2), det vill säga de prov med enbart traditionella uppgifter som eleverna genomförde vid förprov och slutprov. De två proven bestod av vardera 10 uppgifter med lika många poäng. I analysen presenteras elevernas medelvärde, samt hur många som fick lägst respektive högst antal poäng. Jämförelser görs också utifrån om eleverna ökat, minskat eller har samma resultat mellan de två provtillfällena.

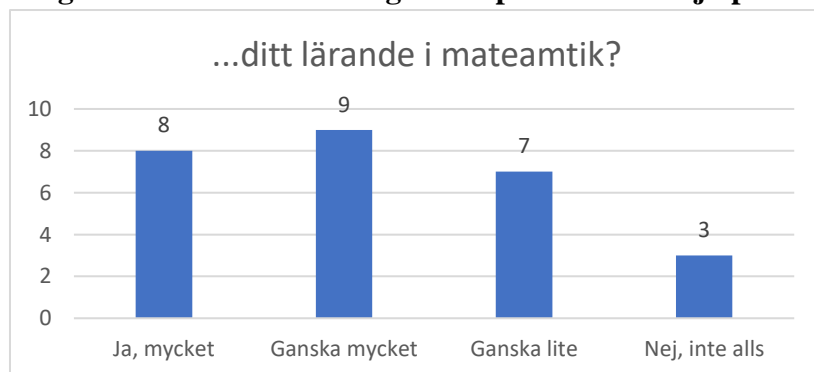
Tabell 4 Resultat avseende matematisk utveckling

Antal elever vid P1 och P2	Medelvärde P1	Medelvärde P2	Förändring P1--P2 (Antal elever)
Blå 6;8	2,3	12,3	6 ökat
Gröna 10;10	2,1	9,3	10 ökat
Röda 10;11	1,8	8,0	9 ökat 1 minskat
Totalt: 26; 29	2	7,6	25 ökat (96 %) 1 minskat (4%)

Vid provtillfälle 1 deltog 26 elever. Medelvärdet var 2 poäng av totalt 10 möjliga. Sju elever fick 0 poäng och en elev, den som fick flest rätt hade 9 poäng. På prov 2 deltog samtliga 29 elever. Medelvärdet var 7,6 poäng, beräknat utifrån de 26 elever som gjorde båda proven. Ingen elev fick 0 rätt men en elev fick 1 poäng. Tolv elever fick alla rätt.

Tabellen visar att mellan prov 1 och prov 2 (P1 och P2) ökade resultaten i alla elevgrupper. Samtliga av de blåa och gröna eleverna som gjorde prov 1 ökade sina resultat och nio av de tio röda ökade. Det betyder att 25 av de 26 eleverna, 96 %, som gjorde prov 1 ökade sina resultat.

Diagram 4 Sammanställning: Har språktabellen hjälpt ditt lärande i matematik?



På frågan ”Har språktabellen hjälpt ditt lärande i matematik” svarade 17 elever (63%) att språktabellen hjälpt mycket respektive ganska mycket. Tio elever svarade att det hjälpt ganska lite eller inte alls (37%). Två elever svarade inte.

Resultat och analys av Arbetsområde 2 – Längd och volym

Resultat och analys av arbetsområde 2 om längd och volym redovisas enligt samma struktur som tidigare, det vill säga steg för steg. Det är samma 29 elever i årskurs 4 som medverkar.

Steg 1 – Matematiska begrepp

Liksom till arbetsområde 1 utgörs steg 1 av att elevernas förmåga att beskriva matematiska begrepp undersöks. Begreppen skrevs med vardagsspråk i så kallade språktabeller vid det två provtillfällena (S1 och S2). För varje korrekt beskrivning gavs ett poäng, totalt 22 möjliga poäng.

I tabellen nedan görs jämförelser av resultaten utifrån om eleverna ökat, minskat eller har samma resultat mellan de två provtillfällena. I analysen presenteras även elevernas medelvärde, samt hur många som fick lägst respektive högst antal poäng.

Tabell 5 Resultat avseende förmåga att beskriva begrepp

Antal elever vid S1 och S2	Medelvärde S1	Medelvärde S2	Förändring S1--S2 (Antal elever)
Blå 7;8	6,6	11,4	6 ökat 1 minskat
Gröna 10;10	3,9	11	8 ökat 2 samma
Röda 10;9	3,0	7,5	6 ökat 1 minskat 1 samma
Totalt: 27; 27	4,4	10	20 ökat (74 %) 2 minskat (7,4 %) 3 samma (11 %)

Vid provtillfälle 1 deltog ej 2 elever och vid prov 2 deltog ej två andra elever. Det betyder att 25 elever medverkade vid båda tillfällena och det är utifrån dem medelvärdena är beräknade. Vid provtillfälle 1 var medelvärdet var 4,4. Tre elever fick 0 poäng och en elev, den som fick flest rätt hade 11 poäng. På prov 2 var medelvärdet 10 poäng. Ingen elev fick 0 rätt. Den elev som hade flest rätt fick 20 poäng.

Tabellen skildrar att mellan prov 1 och prov 2 (S1--S2) ökade 20 elever sina resultat avseende sin förmåga att beskriva matematiska begrepp (74 %). En blå elev och en röd elev, drygt 7 %, försämrade sitt resultat, medan tre elever hade samma, nämligen 2 gröna och en röd elev (11 %).

Diagram 5 Sammanställning: Har språktabellen hjälpt elevernas förmåga att beskriva matematikord?



17 elever (65%) anser att arbete med språktabellen har hjälpt dem att beskriva matematikord mycket eller ganska mycket. 9 elever anser att så inte är fallet (35%).

Steg 2 – Formulera matematiska problem

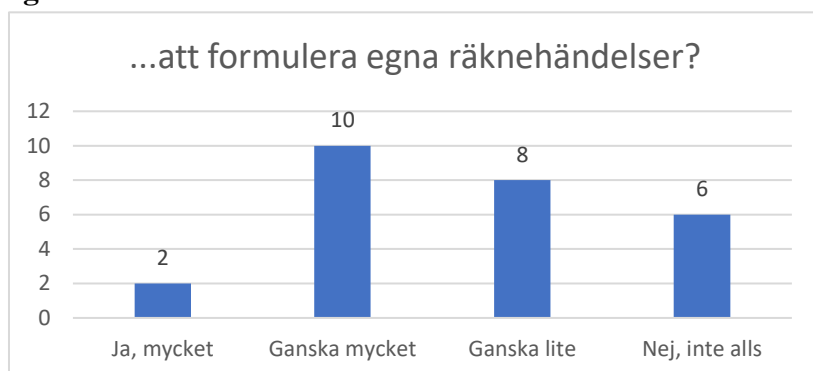
Det andra steget avser att undersöka elevernas förmåga att formulera egna matematiska problem. Precis som vid arbetsområde 1 gjorde eleverna detta enbart vid provtillfälle 2 (F2). Tabellen visar hur många av eleverna som hade förmåga att klara detta.

Tabell 6 Resultat vid prov 2 avseende förmåga att formulera egna problem

Antal elever	F2 (Antal elever)
Blå 8	7
Gröna 10	7
Röda 9	3
Totalt: 27	17 av 27 (63 %)

I tabellen går det att utläsa att sju av de åtta blå eleverna klarade att formulera egna matematiska problem. Sju av de tio gröna klarade uppgiften medan endast tre av de elva röda eleverna det. Totalt sätt klarade 17 av 27 eleverna som gjorde prov 2 att formulera egna problem vilket motsvarar 63 %. Två elever gjorde ej uppgiften.

Diagram 6 Sammanställning: Har språktabellen hjälpt elevernas förmåga att formulera egna räknehändelser?



På frågan ”Har språktabellen hjälpt dig att formulera egna räknehändelser” angav 12 elever (46%) att språktabellen hjälpt mycket respektive ganska mycket. 14 elever svarade att det hjälpt ganska lite eller inte alls (54%).

Steg 3 – Matematiska resonemang

I steg 3 analyseras elevernas förmåga till matematiska resonemang. Liksom i föregående arbetsområde ingick en Concept cartoonsuppgift som fanns i två versioner, en vid provtillfälle 1 (R1) och en vid provtillfälle två (R2). Uppgifterna handlade om enhetsomvandlingar av längdenheter utifrån fyra tecknade barn som resonerade om detta kring en linjal. Vid provtillfällena skulle eleverna individuellt resonera över de tecknade figurernas resonemang och utifrån det besvara uppgiften. De behövde inte resonera kring alla de fyra tecknade figurernas påståenden, men de behövde göra minst ett korrekt resonemang. De behövde också, till den femte pratbubblan, föra ett eget korrekt resonemang. I tabellen nedan görs jämförelser av resultaten utifrån om eleverna ökat, minskat eller har samma resultat vid de två provtillfällena.

Tabell 7 Resultatens förändring mellan proven (resonemangsförmåga)

Antal elever vid R1 och R2	R1 (Antal elever)	R2 (Antal elever)
Blå 7;8	2	4
Gröna 10;10	2	3
Röda 10;9	0	1
Totalt: 27; 27	4 av 27 (14,8 %)	8 av 27 (29,6 %)

Vid prov 1 klarade två av sju blå elever resonemangsuppgiften och två av de tio gröna. Ingen av de röda lyckades med den. Vid tillfälle 2 klarade hälften av de blå eleverna uppgiften, tre av de gröna och en av de röda. Sammantaget klarade 4 av 27 elever resonemangsuppgift 1 (R1), det vill säga knappt 15 %. 8 av 27 klarade resonemangsuppgift 2 (R2), knappt 30 %. Två elever

gjorde ej resonemangsuppgift 1 (R1) och två andra elever gjorde inte resonemangsuppgift 2 (R2).

Diagram 7 Sammanställning: Har språktabellen hjälpt elevernas förmåga att resonera?



Frågeställningen ”Har språktabellen hjälpt dig att bli bättre på att resonera” besvarades av totalt 26 elever. 14 elever (54%) anser att språktabellen hjälpt mycket respektive ganska mycket. Tolv svarade att det hjälpt ganska lite eller inte alls (46%).

Steg 4 - Matematisk utveckling

Även till det andra arbetsområdet handlar steg 4 om att jämföra resultaten mellan prov 1 och prov 2 (P1 och P2), det vill säga de prov med traditionella uppgifter som genomfördes vid förprov och slutprov. De två proven kunde som högst ge 30 poäng. Först presenteras medelvärdena vid de två provtillfällena följt av hur många som fick lägst respektive högst antal poäng. Jämförelser görs också utifrån om eleverna ökat, minskat eller har samma resultat mellan de två provtillfällena.

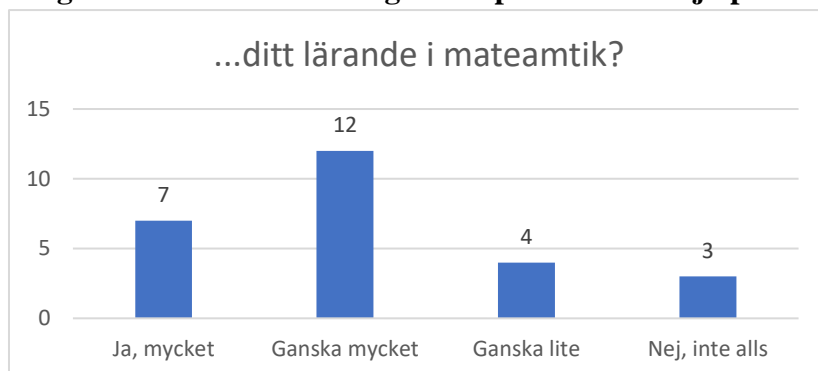
Tabell 8 Resultat avseende matematisk utveckling

Antal elever vid P1 och P2	Medelvärde P1	Medelvärde P2	Förändring P1--P2 (Antal elever)
Blå 7;8	7,9	20,9	7 ökat
Gröna 10;10	5,2	17,2	9 ökat 1 minskat
Röda 10;9	4,9	11,1	7 ökat 1 minskat
Totalt: 27; 27	5,8	16,3	23 ökat (92%) 2 minskat (8%)

Som tidigare nämnts deltog 25 elever vid båda provtillfällena och medelvärdena är beräknade utifrån dem. Vid prov 1 var medelvärdet 5,8 poäng och vid prov 2 ökade det till 16,3 poäng. På prov 1 fick två elever 0 poäng och en elev, den som hade flest rätt fick 23 poäng. Under prov 2 fick ingen 0 rätt. Flest poäng fick en grön elev med 27 poäng följt av 25 poäng som två blåa elever erhöill.

Tabellen skildrar att mellan prov 1 och prov 2 (P1--P2) ökade resultaten i alla elevgrupper (blåa, gröna, röda). Samtliga sju blå elever som gjorde prov 1 ökade och nio av de gröna eleverna gjorde likaså. En grön elev försämrade sitt resultat vilket också en röd elev gjorde. Övriga sju röda förbättrade sig. Sammantaget ökade 23 av 25 elever, 92%, medan 2 minskade, 8%.

Diagram 8 Sammanställning: Har språktabellen hjälpt ditt lärande i matematik?



19 av de 26 elever (73%) som svarade på frågan ”Har språktabellen hjälpt ditt lärande i matematik” ansåg att språktabellen hjälpt deras lärande mycket respektive ganska mycket. Sju elever menar att den hjälpt ganska lite eller inte alls (27%). En elev svarade ej.

Diskussion

Att som lärare fördjupa sina matematikdidaktiska kunskaper är nog en strävan de flesta pedagoger har för att därigenom nå sina elever med än större framgång. Att göra det med insikter om en språk- och kunskapsinriktad matematikundervisning har starkt stöd i läroplanen. Den är i allra högsta grad kommunikativt inriktad och framskriver bland annat att eleverna ska kunna formulera problem, argumentera och föra resonemang, samt beskriva matematiska begrepp och samband mellan dem.

Men hur gör man som lärare för att arbeta språkutvecklande i matematik? Svaren på den frågan är självklart mångfacetterad och det finns flera tillvägagångssätt för att åstadkomma det. Interventionen i denna studie har varit att göra det med förankring i det didaktiska verktyget språktrappan. Ambitionen har varit att utforma en undervisning där eleverna har fått vara delaktiga i att beskriva matematiska begrepp med hjälp av sina vardagsord. Tanken är därigenom att de vardagliga förklaringarna ska fungera som en brygga mot det mer ämnesspecifika och matematiska språkbruk som arbetsområdena innehåller, i detta fall omkrets och area samt längd och volym, för att därigenom ge eleverna språklig stöttning. I arbetet tillsammans med eleverna gjordes det med hjälp av så kallade språktabeller.

Syftet med aktionsforskningen har varit att undersöka vilken potential språktrappan rymmer som didaktiskt verktyg för elevers lärande i matematik. Som tidigare beskrivit användes språktrappan som ett didaktiskt verktyg i planeringsarbetet av den förändrade undervisningen då språkmål formulerades och matematiska begrepp valdes ut. Begreppen överfördes sedan i så kallade språktabeller och bearbetades explicit tillsammans med eleverna under lektionerna.

Huvudresultat och analyser

De analytiska glasögonen har inriktats mot elevernas förmåga att beskriva matematiska begrepp, formulera egna problem samt att följa matematiska resonemang. Vidare har intresse riktats mot elevernas egna upplevelser av sin matematiska utveckling. Nedan presenteras de viktigaste resultaten och analyserna. Jämförelser görs också mellan de två arbetsområdena omkrets och area samt längd och volym.

Huvudresultat – Matematiska begrepp

I det första arbetsområdet, omkrets och area, ökade samtliga elever sina resultat mellan prov 1 och prov 2 avseende förmåga att beskriva matematiska begrepp. Ökningen var ungefär lika stor i alla elevgrupper, det vill säga blå elever, de som nådde *mer än godtagbar kunskapsnivå*. Gröna elever de som nådde *godtagbar kunskapsnivå*, samt de röda eleverna som *ej nådde godtagbar kunskapsnivå*. 52% upplever att språktabellen hjälpt dem att beskriva matematikord mycket eller ganska mycket. 48% uppger att arbetet med tabellen hjälpt ganska lite eller inte alls.

Till arbetsområdet om längd och volym förbättrade 74 % av eleverna sina resultat mellan de två provtillfällena. Störst ökning stod blå och gröna elever för. Ungefär hälften av de röda fick ett bättre resultat vid prov 2. 65% anser att arbete med språktabellen har hjälpt dem att beskriva matematikord mycket eller ganska mycket medan 35% anser att så inte är fallet.

Det är alltså en större andel som upplever att språktabellen varit till gagn i det andra arbetsområdet. Det kan bero på att de då blivit mer bekanta med arbetsmetoden jämfört med första gången och därför upplevt större förtjänster med språktabellen.

Huvudresultat – Formulera matematiska problem

Drygt 75 % av elever klarade att formulera egna matematiska problem till arbetsområdet omkrets och area. Bäst på att formulera var gröna elever. Även många blå elever klarade uppgiften och cirka hälften av de röda eleverna. 48% menar att språktabellen hjälpt mycket respektive ganska mycket att formulera egna räknehändelser. 52% svarade att det hjälpt ganska lite eller inte alls.

I arbetsområdet om längd och volym klarade 63% av eleverna att formulera egna problem. Bäst på att formulera var de blå eleverna där nästa alla klarade detta. Även de gröna eleverna klarade det i stor utsträckning medan det var en stor utmaning för röda elever. 46% menar att språktabellen hjälpt mycket respektive ganska mycket när det gäller att formulera egna räknehändelser. 54% svarade att det hjälpt ganska lite eller inte alls.

Noterbart är att stora andelar av eleverna i de båda arbetsområdena klarade att formulera egna problem. Samtidigt menar runt hälften att det är arbetet med språktabellens förtjänst medan ungefär hälften är av motsatt åsikt.

Huvudresultat – Matematiska resonemang

Resonemangsuppgifterna, det vill säga Concept cartoonsuppgifterna, till arbetsområdet omkrets och area klarades vid det första provtillfället av 46% medan knappt 45% av eleverna klarade det vid prov 2. 56% ansåg att språktabellen hjälpt dem att bli bättre på att resonera medan 44% svarade att det hjälpt föga. Svårast för att resonera återfanns hos röda elever.

Till det andra arbetsområdet, längd och volym, klarade knappt 15% av eleverna resonemangsuppgift 1 och 30% klarade resonemangsuppgift 2. 54% anser att språktabellen hjälpt mycket respektive ganska mycket på att bli bättre på att resonera respektive ganska mycket. 46% svarade att det hjälpt ganska lite eller inte alls. Det var en stor utmaning för alla elevgrupper. Bäst klarar de blå eleverna det.

Sammanfattningsvis kan det noteras att mer än hälften av eleverna uppger att språktabellen hjälpt dem att bli bättre på att resonera. Det kan dock fastställas att till båda arbetsområdena var det en ganska stor utmaning för många elever att följa matematiskt resonemang. Språktabellen har säkert hjälpt en del elever, men här behövs andra verktyg och övningar för att utveckla denna förmåga i större utsträckning.

Huvudresultat – Matematisk utveckling

Prov 1 och 2 innehöll traditionella uppgifter till arbetsområdet om omkrets och area. Mellan de två provtillfällena förbättrade 96% av eleverna sina resultat. Det förekom en stor ökning i alla elevgrupper (röda, gröna och blå). Störst hos de gröna där alla ökade. 63% svarade att språktabellen har hjälpt deras lärande i matematik mycket respektive ganska mycket. 37% menade att språktabellen hjälpt ganska lite eller inte alls.

Till längd- och volymarbetsområdet ökade 92% av eleverna sina resultat. Även här var det en stor ökning hos alla elevgrupper. 73% svarade att språktabellen hjälpt deras lärande i matematik mycket respektive ganska mycket. 27% menar att den hjälpt föga.

Uppmärksammas kan att en förhållandevis stor andel av eleverna upplever att språktabellen hjälpt deras lärande i matematik. 63% av eleverna inom arbetsområdet omkrets och area, samt 73% till området längd och volym.

Slutsatser

Studiens syfte har varit att undersöka vilken potential språktrappan rymmer som didaktiskt verktyg för elevers lärande i matematik. Där lärandet har fokuserat mot elevernas kommunikativa förmågor. Utifrån det har målet varit att besvara följande frågor:

- Hur förändras elevers förmåga att
 - o beskriva matematiska begrepp?
 - o formulera problem?
 - o följa matematiska resonemang?

- I vilken utsträckning uppger eleverna att språktabellen har hjälpt dem att bli bättre i matematik?

Analyserna av resultaten indikerar att eleverna utvecklade sin förmåga att beskriva matematiska begrepp. En tolkning som kan göras är att det har samband med det noggranna planeringsarbetet som gjordes med stöd av språktrappan, samt överföringen till språktabellerna och den explicita undervisningen med att bearbeta begrepp på djupet tillsammans med elevernas vardagsspråk. Det gäller för studiens båda arbetsområden, omkrets och area samt längd och volym. Det gäller också för samtliga elevgrupper, det vill säga blå elever, de som nådde *mer än godtagbar*

kunskapsnivå. Gröna elever de som nådde *godtagbar kunskapsnivå*, samt de röda eleverna som *ej nådde godtagbar kunskapsnivå*. Till det första arbetsområdet upplever drygt hälften av eleverna att det beror på språktabellen medan knappt hälften upplever att det inte beror på arbetet med språktabellen. Vid det andra arbetsområdet är det en större andel elever, 65%, som upplever att det är arbetet med språktabellens förtjänst att deras förmåga att beskriva matematiska begrepp utvecklats. Det kan bero på att de då blivit mer bekanta med arbetsmetoden jämfört med första gången och därför upplevt större fördelar med att använda språktabellen.

Resultaten pekar också på att eleverna utvecklade sin förmåga att formulera egna matematiska problem. Drygt 75 % klarade det till arbetsområdet omkrets och area, och till området längd och volym klarade 63% detta. Bäst lyckades de gröna och blå eleverna. I det andra arbetsområdet visade det sig vara en ganska stor utmaning för de röda eleverna. Ungefär hälften av eleverna menar att det är arbetet med språktabellens förtjänst till utveckling av denna förmåga medan ungefär hälften menar motsatsen, att det inte beror på språktabellen.

När det gäller förmågan att följa matematiska resonemang visar resultaten att det var en stor utmaning för eleverna. I det första arbetsområdet, omkrets och area, var det färre än hälften av eleverna som klarade resonemangsuppgifterna. I området om längd och area var det så få som 15% respektive 30% som lyckades med resonemangsuppgifterna vid prov 1 och prov 2. Det var en stor utmaning för alla elevgrupper. Bäst klarar de blå eleverna det och svårast för det hade de röda eleverna. Trots det upplevde drygt hälften av eleverna att språktabellen hjälpt dem att bli bättre på att resonera. Språktabellen har säkert hjälpt en del elever med att utveckla resonemangsförmåga, men här behövs andra verktyg och övningar för att utveckla denna förmåga i större utsträckning.

Avseende elevernas matematiska utveckling, det vill säga förmågan att klara traditionella uppgifter inom arbetsområdena, kan det konstateras att deras matematiska utveckling varit stor. Resultaten mellan de förprov och slutprov som eleverna genomförde illustrerar detta tydligt. Inom arbetsområdet om omkrets och area förbättrade 96% av eleverna sina resultat och till arbetsområdet, längd och volym, gjorde 92% det. Det förekom en stor ökning i alla elevgrupper (röda, gröna och blå). Uppmärksammas kan att en förhållandevis stor andel av eleverna upplever att språktabellen hjälpt deras lärande i matematik. 63% av eleverna inom arbetsområdet omkrets och area, samt 73% till området längd och volym.

Styrkor och svagheter

Slutsatserna kring de presenterade analyserna och resultaten har gjorts av mig. Andra lärare och forskare hade kanske uppmärksammat andra aspekter och kommit fram till andra resonemang. Det betyder att det finns ett visst mått av subjektivitet i de beskrivna resultaten och slutsatserna att förhålla sig till. Vidare är studien liten, totalt medverkade 29 elever. Det är också svårt att veta i hur stor utsträckning elevernas resultat är en produkt av arbetet med språktabellen. Det faktum att eleverna deltar i skolans undervisning gör att där sker ett lärande oavsett undervisningsmetod.

När det gäller förmågan att beskriva de begrepp som fanns med i språktabellerna vid provtillfällena, pekar resultaten mot att denna förmåga ökade. Det kan dock nämnas att det var många ord representerade, 22 vid varje tillfälle. En fråga som då kan ställas är vad som egentligen mäts? Är det elevernas begreppsliga förmåga, eller deras uthållighet i att kunna

beskriva många ord skriftligt. En del elever kanske inte orkade beskriva alla ord med papper och penna även om de hade potential till det. Utifrån det kanske det kan antas att elevernas kunskaper till att beskriva matematiska begrepp är större än vad som framkommit i denna studie.

Förslag på vidare utvecklingsarbeten

Som tidigare nämnts är underlaget i denna studie förhållandevis liten då enbart 29 elever i årskurs 4 medverkade. Det skulle vara intressant att dels genomföra en studie med ett större elevunderlag, dels göra det i andra stadier. I detta projektarbete har eleverna fått visa sina kommunikativa förmågor skriftligt. En annan idé är att utforma en intervention där eleverna i stället får möjlighet att göra det muntligt. Avslutningsvis, det visade sig särskilt svårt för eleverna att följa matematiska resonemang. Att utveckla didaktiska verktyg för att fördjupa eleverna i denna förmåga är också ett förslag till vidare utvecklingsarbeten.

Referenslista

- Bringéus, E., & Kouns, M. (2019, december). Lärportalen, Modul: Språk- och kunskapsutvecklande arbete Del 1: Språkanvändning, undervisning och lärande, Malmö universitet, <https://larportalen.skolverket.se/moduler/M018/1>
- Bringéus, E., & Kouns, M. (2019, december). Lärportalen, Modul: Språk- och kunskapsutvecklande arbete Del 8: Att planera för elevers språkanvändning, Malmö universitet, <https://larportalen.skolverket.se/moduler/M018/8>
- Cummins, J. (2017). *Effektiv undervisning i en utmanande tid*. Stockholm: Natur och kultur.
- Dr Yeap, B H., Agardh, P., & Rejler, J. (2020). *Singma matematik: övningsbok 4B*. Stockholm: Natur och kultur.
- Hajer, M, & Meestringa, T. (2014). *Språkinriktad undervisning: en handbok: (2. Uppl.)* Stockholm: Hallgren & Fallgren
- Josefsson, G., & Lundin, K. (2018). *Nycklar till grammatik*. Studentlitteratur AB.
- Kristiansson, R., Swärd, C., & Toresson Åhlberg, Å. (2024). Testbaserat lärande i matematik: En undersökning av elevers lärande i problemlösning.
- Kouns, M. (2014). *Beskriva med ord: fysiklärare utvecklar språkinriktad undervisning på gymnasiet*. Doktorsavhandling, Lärande och samhälle, Malmö högskola, Malmö.
- Skolverket, S. (2022). Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet LGR22.
- Smit, J. (2013). *Scaffolding language in multilingual mathematics classrooms*. Utrecht University.