



**MALMÖ
UNIVERSITY**
GUDRUN MALMERS
STIFTELSE

Testbaserat lärande i matematik

En undersökning av elevers lärande i problemlösning

Rapporten skriven av: Richard Kristiansson
Camilla Swärd
Åsa Toresson Åhlberg
Oxievångsskolan, Malmö

Handledare: Anna Wernberg
Malmö Universitet
Stipendiat 2022

Innehåll

Abstract	3
Förord	4
Inledning och problemområde	5
Syfte och preciserade frågeställningar	5
Litteratur om testbaserat lärande	5
Problemlösning.....	6
Metod och genomförande.....	7
Material	7
Proven.....	8
Testuppgifterna.....	8
Enkäterna.....	8
Resultat och analys	8
Resultat och analys av Cykel 1 – Skala.....	9
Analys A – proven, skala	9
Analys B – testen, skala	10
Analys C – enkäterna, skala	11
Resultat och analys av Cykel 2 – Omkrets och area	13
Analys A – proven, omkrets och area	13
Analys B – testen, omkrets och area	14
Analys C – enkäterna, omkrets och area	16
Resultat och analys av Cykel 3 – Omkrets och area	18
Analys A – proven omkrets och area	18
Analys B – testen, omkrets och area	20
Analys C – enkäterna, omkrets och area	21
Diskussion	23
Huvudresultat och analyser	23
Huvudresultat – proven	23
Huvudresultat – testuppgifterna	24
Huvudresultat – enkäterna.....	25
Slutsatser	27
Styrkor och svagheter.....	29
Förslag på vidare forskning.....	29
Referenslista	31

Abstract

Testbaserat lärande är en metod som används och undersöks i detta aktionsforskningsprojekt kopplat till matematisk problemlösning. Syftet med projektet har varit att undersöka vilken potential testbaserat lärande kan ha som didaktiskt verktyg för mellanstadieelevers lärande i matematik. Med hjälp av problemlösningssuppgifter, har ambitionen varit att skapa undervisningsmoment, där eleverna tränas i att återerindra sig inlärd kunskap. Det vill säga att öva sig i att plocka fram och använda den inlärd kunskap, så kallad framlockning. Framlockning är ett centralt begrepp inom testbaserat lärande.

I analysen riktas fokus mot resultat från förprov, mellanprov och slutprov. Fokus riktas även mot resultat från återkopplingsuppgifter och reflektionsuppgifter, det vill säga de uppgifter som startade respektive avslutade varje lektion. I analysen studeras även svaren från elevenkäter för att klargöra vilka upplevelser eleverna hade vid tillämpandet av testbaserat lärande.

Resultaten visar att medelvärdena ökade mellan samtliga provtillfällen. I synnerhet hos medel- och högpresterande elever, men även i viss mån hos lågpresterande elever. Vissa indikationer finns för att återkopplings- och reflektionsuppgifterna har effekt på elevers lärande, 53% av eleverna klarade de förstnämnda och 65% lyckades med de sistnämnda. Enkätsvaren pekar mot att en stor andel av eleverna upplevde dessa typer av uppgifter som positiva för deras lärande.

Sammantaget kan det argumenteras för att föreliggande studie har en del belegg som indikerar att testbaserat lärande är en metod som har potential till ökat matematiskt lärande hos eleverna.

Nyckelord: Matematik, testbaserat lärande, problemlösning, framlockning

Förord

Vi har jobbat som lärare sedan 2000-talet, på olika skolor och i olika kommuner. Genom åren har vi på olika sätt varit involverade i olika skolutvecklingsprojekt. Våren 2021 blev vi kollegor och samtidigt de tre lärare som utgjorde skolans ämneslag i matematik på mellanstadiet. När vi började arbeta ihop bestämde vi oss för att planera lektioner tillsammans för att på så sätt utveckla vår matematikundervisning. Vi kom att kalla dessa gemensamt planerade lektioner för nyckellektioner.

Från skolledningens sida hade vi som uppgift att försöka mäta om våra insatser hade effekt på elevernas lärande och måluppfyllelse. Vi mätte det genom att ha för- och eftertest till varje nytt arbetsområde. Under några av dessa arbetsområden användes proven och resultaten från dem som undervisningsmoment tillsammans med eleverna. Prov och uppgifter användes alltså som ett didaktiskt verktyg. Det var så vi upptäckte testbaserat lärande, som då var ett helt okänt fält för oss.

Genom stipendium från Gudrun Malmers stiftelse, samt med godkännande från vår skolledning, har vi fått möjlighet att genomföra detta verksamhetsnära aktionsforskningsprojekt. Därigenom har vi fördjupat oss i metoden testbaserat lärande, vidareutvecklat våra så kallade nyckellektioner med tydliga inslag av metoden och på så vis utvecklat vår undervisningspraktik.

Avslutningsvis vill vi rikta ett särskilt tack till alla de elever som medverkat i projektet, samt till vår skolledning som uppmuntrat arbetet. Vi vill också tacka Gudrun Malmers stiftelse och vår handledare Anna Wernberg för samarbete och engagemang genom processen.

Richard Kristiansson, Camilla Swärd och Åsa Toresson Åhlberg
Malmö den 2024-12-12

Inledning och problemområde

Vi är tre lärare som undervisar i matematik på mellanstadiet. Skolan vi arbetar på heter Oxievångsskolan och ligger i utkanten av Malmö stad. Tillsammans utgör vi också skolans ämneslag i matematik för årskurs 4-6. I ämneslaget har vi som uppdrag att utveckla skolans matematikundervisning. Under läsåret 21/22 var vårt åtagande att stärka elevers taluppfattning och problemlösningsförmåga. För att åstadkomma det designade vi bland annat lektioner tillsammans, så kallade nyckellektioner. Lektionerna byggde på specifika lektionsfaser med fokus på elevaktiva övningar. Att designa lektioner med olika faser tydliggör för lärare och elever vad som ska göras och vad som förväntas av eleverna under lektionssekvensens olika delar (Taflin, 2007). Faserna är: återkopplingsfas, presentationsfas, övningsfas och reflektionsfas. Under återkopplingsfasen görs en kort tillbakablick till föregående lektion för att på så vis minnas vad som gjordes då. I presentationsfasen presenteras lektionens mål och en kortare genomgång hålls. Lektionens största fas är övningsfasen där eleverna är aktiva. I reflektionsfasen får eleverna slutligen återerindra sig vad lektionen handlat om och sätta ord på sitt lärande.

Vi försökte mäta elevers utveckling och resultatet av vårt åtagande genom att eleverna fick genomföra för- och efterprov. Under året blev det vid några tillfällen så att dessa prov genomfördes som mellanprov och efterprov, det vill säga att eleverna fick göra det första provet ungefär halvvägs in i arbetsområdet. De provresultaten och provuppgifterna användes sedan som underlag i den fortsatta undervisningen, varpå eleverna fick göra provet igen i slutet av området. Förfarandet indikerade på en idé, eller en metod, om att använda prov som ett didaktiskt verktyg. Vid efterforskning visade det sig att detta inte var en ny idé utan ett synnerligen beforskat fält. Metoden kallas *testbaserat lärande*. Här verkar dock finnas en kunskapslucka avseende testbaserat lärande och matematikundervisning, i synnerhet gällande mellanstadieelevers problemlösningsförmåga.

Syfte och preciserade frågeställningar

Syftet med projektet var att undersöka vilken potential testbaserat lärande har som didaktiskt verktyg för elevers lärande i matematik. Det ledde fram till följande frågeställningar beträffande klassrumsnära tillämpning av testbaserat lärande:

- Förändras elevers resultat avseende problemlösningsförmåga, i så fall hur?
- Vad är elevernas upplevelse kring sitt matematiska lärande?

Litteratur om testbaserat lärande

I boken *”Testbaserat lärande – att stärka inläring och minne”* beskriver Jonsson och Nyberg (2020) ingående principerna för testbaserat lärande och effekterna av metoden. Författarna framhåller att metoden är väl beforskad inom såväl utbildningsvetenskap, psykologisk forskning samt neurovetenskap, både nationellt och internationellt. Testbaserat lärande bygger på att elever förutom att aktivt träna på att lära in ny kunskap (inkodning/inläring) även ska tränas i att plocka fram och använda det inlärd från långtidsminnet, så kallad framplockning.

Enkelt förklarar kan detta göras genom att regelbundet ha test där elevernas framplockning av kunskaper visar hur mycket de lärt sig. Samtidigt visar och återkopplar det till vad eleven inte lärt sig vid första inläringstillfället och som därför ska fokuseras vid nästkommande

inläringstillfälle. Denna typ av återkoppling har en stärkande effekt. Vid inläring skapas minnesrepresentationer i hjärnan. Vid framplockning används minnesrepresentationerna samtidigt som de förstärks och nya kopplingar skapas. Detta leder till att ett nätverk av representationer bildas i hjärnan vilket gör att det är lättare att minnas och komma ihåg vad som en gång lärts in. Metoden fokuserar alltså, förutom på inläring, starkt på framplockning ur minnet.

På Skolverkets hemsida skriver Samuelsson (2020) om testbaserat lärande. Med hänvisning till flera studier framhålls att metoden kan ha positiva effekter på elevers lärande. Skribenten poängterar vikten av att testen eller proven ska vara av återkopplande och formativ karaktär och inte summativa prov i syfte att bedöma eleverna. Vidare lyfts vikten av att ha tydliga lärandemål, så att syftet med den aktuella lektionen eller testet är tydligt för eleven.

I en amerikansk studie (Karpicke & Blunt, 2011) undersöks testbaserat lärande kombinerat med användande av begreppskartor inom naturkunskapsundervisning. Då många tidigare studier undersökt språkliga förmågor och faktakunskaper, ville artikelförfattarna med denna studie undersöka effekterna av testbaserat lärande på mer komplexa fenomen. Resultaten visar att de studenter som tillämpade testbaserat lärande presterade bättre vid ett summativt slutprov jämfört med studenter som använt andra inlärningsmetoder.

Guedes och Johansson (2021) undersöker i sitt arbete effekterna av testbaserat lärande inom ämnena teknik och matematik i årskurs 7. När det gäller teknikämnet kunde de inte se någon mätbar effekt, varken positiv eller negativ. I matematik avseende algebra, såg de resultat som pekar på en positiv effekt med något högre slutbetyg som följd. Resultaten indikerar även på en upplevelse hos eleverna av att testbaserat lärande synliggör vilka begrepp som ska fokuseras samt att det ökar deras förståelse av dem. Författarna menar att det saknas studier som undersöker effekterna av metoden kopplat till mer komplexa områden inom matematikundervisning.

Vid mejlkorrespondens med professor Jonsson (B. Jonsson, personlig kommunikation, 15 oktober, 2022), en av författarna till boken *”Testbaserat lärande – att stärka inläring och minne”* (2020), bekräftas att få studier finns avseende testbaserat lärande för matematik med fokus på problemlösning. Här verkar således finnas kunskapsluckor, i synnerhet kopplat till mellanstadieelever och deras problemlösningsförmåga. Föreliggande utvecklingsarbete har som målsättning att generera ett kunskapsbidrag avseende testbaserat lärande och matematikundervisning kopplat till mellanstadieelevers problemlösningsförmåga.

Problemlösning

Avseende problemlösning beskrivs i Lgr 22 (Skolverket, 2022) bland annat att matematik är en ”...kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet...”. Såväl det centrala innehållet som syftestexten framskriver att undervisningen ska bidra till att eleverna ges möjlighet att utveckla sin förmåga och kunskaper för att kunna formulera och lösa problem med hjälp av matematik.

Vad som kännetecknar matematiska problem, så kallade problemuppgifter, kan belysas genom att dela in matematikuppgifter i rutinuppgifter respektive problemuppgifter (Grundén, H., Eriksson, H., & Åkerstedt, J, 2021). Rutinuppgifter kan beskrivas ha karaktären av att eleverna vet hur den aktuella uppgiften ska lösas. Metod och lösningsförfarande är välkänd för eleven, i jämförelse - och till skillnad mot - en problemuppgift, där eleven initialt inte vet hur lösningen ska nås. En allmänt vedertagen definition av problemlösning är att uppgiften inte är

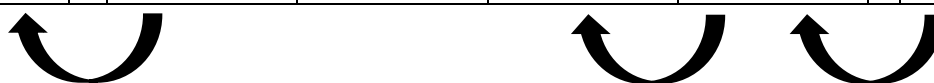
av rutinkaraktär, utan snarare ett okänt problem som problemlösaren genom ansträngning försöker lösa (Taflin, 2007, s.21). Det är denna tolkning som tillämpas i föreliggande studie.

Metod och genomförande

Studien har både en kvantitativ och en kvalitativ ansats (Cohen, Manion & Morrison, 2018). Kvantitativt genom analyser av elevers prov- och testresultat. Kvalitativt genom fördjupade analyser av elevsvar från enkäter. I den kvantitativa delen kommer elevernas poäng från prov och tester att undersökas och jämföras. Ambitionen med den kvalitativa delen är att genom enkätsvar synliggöra elevernas röster och deras mer subjektiva upplevelser av testbaserat lärande. Förhoppningen är att analyserna från de båda perspektiven ska ge både ett djupare och bredare underlag för att på så vis besvara studiens frågeställningar.

Interventionen i projektidén utgjordes av att designa lektionsserier som byggde på principerna kring testbaserat lärande. Med utgångspunkt i lektionsfaserna som nämndes ovan integrerades testmomenten i återkopplingsfasen och i reflektionsfasen. Det gjordes genom att återkopplingsfasen startade med en testövning som knöt an till föregående lektion. Då fick eleverna träna på att plocka fram från minnet vad förra lektionen handlat om genom att försöka lösa testuppgiften. Därefter fortsatte lektionen med nya lärandemål och nya elevaktiva övningar. Avslutningsvis, under reflektionsfasen, fick eleverna genomföra en ny testuppgift som fångade essensen av lektionen. Syftet blev här för eleverna att försöka plocka fram vad de nyss lärt genom att lösa testuppgiften. Schematiskt kan det illustreras på följande sätt där pilarna visar testmomenten:

...Lektion 1	Lektion 2				Lektion 3...
Reflektion	Återkoppling	Presentation	Övning	Reflektion	Återkoppling
Testuppgift om lektionen	Testuppgift om förra lektionen	Genomgång med tydliga lärandemål	Elevaktiva uppgifter	Testuppgift om lektionen	Testuppgift om förra lektionen



En annan del av interventionen handlade om att eleverna fick göra tre prov: förprov, mellanprov och efterprov. Förprovet gjorde eleverna innan lektionsserien om det aktuella problemlösningssområdet startade. Mellanprovet genomfördes ungefär halvvägs in i arbetsområdet och efterprovet när den sista lektionen i serien genomförts.

Material

Eleverna i studien gick i tre olika klasser och undervisades av tre olika lärare. Varje klass var i sin tur indelad i två undervisningsgrupper. Sammanlagt medverkade sex grupper och 121 elever. Var och en av lärarna hade undervisat sina respektive klasser inom ett specifikt arbetsområde. Sammantaget hade således tre problemlösningssområden behandlats. Dessa kallades cykler. Cykel 1 handlade om skala och genomfördes under en vårtermin när eleverna

gick i årskurs 6. Både cykel 2 och 3 behandlade omkrets och area. Cykel 2 gjordes under en hösttermin i årskurs 6 och cykel 3 under vårterminen när eleverna gick i årskurs 5. I samtliga klasser går elever som har annat modersmål än svenska och många läser svenska som andraspråk.

Materialet som samlades in från cyklerna bestod av tre delar, nämligen: prov, testuppgifter och enkäter.

Proven

Inom varje arbetsområde/cykel genomförde eleverna samma prov vid tre tillfällen, som förprov, mellanprov och efterprov (prov 1, 2 och 3). Talen i provuppgifterna ändrades mellan tillfällena, på så vis var provsvaren olika vid varje tillfälle. Prov 1 gjordes som uppstart av cykeln. Prov 2 genomfördes ungefär halvvägs in i arbetsområdet och prov 3 när den sista lektionen i cykeln genomförts. Till prov 2 och 3 tillkom dessutom en extrauppgift, detta för att se om eleverna kunde ta sig an nya problemlösningsuppgifter.

Testuppgifterna

Testuppgifterna förekom under varje lektion, dels som återkopplingsuppgift, dels som reflektionsuppgift. Varje lektion började med en återkopplingsuppgift med syfte att knyta an till föregående lektion. På så vis fick eleverna möjlighet att träna på att plocka fram från minnet vad förra lektionen handlade om. Reflektionsuppgiften avslutade varje lektion, med en uppgift likt lektionens lärandemål. Syftet blev här för eleverna att försöka framlocka vad de nyss lärt genom att lösa uppgiften.

Enkäterna

I samband med provtillfällena fick eleverna svara på enkätfrågor. Syftet var att synliggöra elevernas upplevelser av sitt matematiska lärande kopplat till testbaserat lärande. Enkätfrågorna hade fasta svarsalternativ där de ringade in det svar som bäst besvarade frågan.

Proven och testuppgifterna rättades och sammanställdes i tabeller för att därefter analyseras. Enkäterna sammanställdes i stapeldiagram för vidare analysarbete. Detta sätt att presentera, tolka och analysera resultatet gjordes med målsättningen att tydligt besvara studiens frågeställningar (Cohen, Manion & Morrison, 2018).

Resultat och analys

Nedan följer en resultat- och analysdel av de tre cyklerna. Först presenteras cykel 1 om skala, därefter cykel 2 om omkrets och area. Avslutningsvis presenteras cykel 3, även den om omkrets och area. Resultat- och analysarbetet sker i tre steg för respektive cykel. De tre stegen är Analys A (proven), Analys B (testen) och Analys C (enkäterna). Resultaten därifrån analyseras sedan i ett fjärde steg vilket görs i diskussionsdelen. Här riktas särskilt fokus mot jämförelser mellan de tre cyklerna. Med andra ord har likheter och skillnader lyfts mellan de tre arbetsområdena och de tre klasserna.

Resultat och analys av Cykel 1 – Skala

De elever som jobbade med arbetsområdet **skala** gick vid undersökningens genomförande i årskurs 6. Det var under vårterminen 2023. Sammanlagt deltog 47 elever. Elevernas betyg höstterminen 2022 var enligt följande: Nio elever hade betyg D eller högre, fortsättningsvis kallade blå elever. 25 av eleverna, gröna elever, hade betyg E och 13 elever hade betyg F, röda elever.

Analys A – proven, skala

I denna del undersöks svaren och lösningarna från prov 1, 2 och 3 (P1, P2 och P3) som eleverna genomförde som förprov, mellanprov samt slutprov.

I analysen presenteras elevernas medelvärden vid de tre proven. Vidare undersöks deras förändringar av provresultat mellan provtillfällena, det vill säga hur många som ökat eller minskat sina resultat/poäng, dels inom hela gruppen, dels inom färggrupperna (blå, grön, röd) med hänsyn till deras omdöme/betyg.

Alla tre proven utgjordes av sex uppgifter med totalt 11 poäng. Till prov 2 och 3 tillkom dessutom vardera en extrauppgift, extrauppgift 1 och extrauppgift 2 (E1 och E2), detta för att se om eleverna kunde ta sig an nya problemlösningsuppgifter. Prov 2 bestod således av sju uppgifter och prov 3 av åtta. Extrauppgift 1 gav vid korrekt lösning 1 poäng medan extrauppgift 2 kunde ge maximalt 2 poäng. Detta anges i tabellen nedan som *helt* vid fullständig lösning och *delvis* då 1 poäng getts.

Prov 1 genomfördes av 45 elever. Medelvärdet var 1,7 poäng av totalt 11 poäng. 23 elever fick 0 rätt och en elev, den som hade flest rätt, hade 9 poäng.

På prov 2 deltog 46 elever. Medelvärdet var 5,5 poäng. Två elever fick 0 rätt. Högst antal poäng var 11, vilket två elever fick.

Prov 3 genomfördes av samtliga 47 elever. Medelvärdet var denna gång 6,9 poäng.

Alla eleverna fick någon poäng, det vill säga ingen hade 0 rätt. Högst antal rätt var 11 poäng, vilket fyra elever hade, åtta elever hade 10 rätt. Det var endast en elev som erhöll lägst resultat med enbart 1 poäng.

Tabell 1 Resultatens förändring mellan proven

Proven (antal)				
	P1-P2	E1	P2-P3	E2
Blå 9	8 ökat 1 samma	6 klarat	4 ökat 5 samma	5 helt 4 delvis
Gröna 25	23 ökat 2 minskat	7 klarat	19 ökat 1 samma 5 minskat	11 helt 8 delvis
Röda 13	8 ökat 2 samma 3 sjuka	1 klarat	7 ökat 2 samma 3 minskat 1 sjuk	3 helt 2 delvis

I tabellen går det att utläsa att mellan prov 1 och prov 2 (P1-P2) ökade elevernas resultat hos alla tre elevgrupper (blå, gröna, röda). Sex av de nio blå eleverna klarade extrauppgiften medan sju av de 25 gröna eleverna lyckades med samma uppgift. Endast en röd elev klarade extrauppgiften.

Även mellan prov 2 och prov 3 (P2-P3) ökade alla elevgruppers resultat. Största ökningen var hos de gröna eleverna, 19 av 25. Noteras kan även att fem elever fick sämre resultat. Hälften av de röda eleverna ökade sitt resultat medan tre minskade det. Av de blå eleverna ökade fyra sitt resultat medan fem erhöll samma resultat som vid provtillfälle 2.

Analys B – testen, skala

I denna del analyseras resultaten från de testuppgifter som eleverna gjorde under respektive lektion. Som tidigare nämnts inleddes varje lektion med en återkopplingsuppgift, en uppgift där eleverna skulle återerindra sig kunskaper de förvärvat under föregående pass. Varje lektion avslutades med en så kallad reflektionsuppgift. Tanken med reflektionsuppgifterna var att eleverna aktivt skulle träna på att framkalla från minnet vad den aktuella lektionen haft för lärdomar.

Utöver provtillfällena som beskrevs ovan utgjordes Cykel 1 av sex problemlösningslektioner där testuppgifter ingick. Sammanlagt löste eleverna elva testuppgifter, varav fem var återkopplingsuppgifter och sex var reflektionsuppgifter.

I tabellen nedan är de största talen markerade med fet stil, detta för att tydligare synliggöra vilket svar av, rätt respektive fel, som flest antal elever erhållit. I analysen presenteras först elevernas resultat på testuppgifterna utifrån antalet korrekta respektive felaktiga svar, inom parentes anges procentsatsen.

Tabell 2 Resultat reflektionsuppgifterna

Testuppgifterna (antal)					
	Återkoppling		Reflektion		Tot/lek
	Rätt	Fel	Rätt	Fel	
lektion 1	-	-	17	27	44
lektion 2	19	21	35	5	40
lektion 3	17	21	20	18	38
lektion 4	26	10	27	9	36
lektion 5	21	15	29	7	36
lektion 6	26	11	20	17	37

Under lektion 1 gjordes ingen återkopplingsuppgift, eftersom det inte fanns något att återkoppla till. Under lektion 2 och 3 var det fler elever som svarade fel jämfört med rätt. Det var dock ganska jämnt, 21 fel (53%) och 19 rätt (48%) under lektion 2 samt 21 fel (55%) och 17 rätt (45%) under lektion 3.

Vid de tre sista lektionerna var mönstret annorlunda. Då var det fler elever som svarade rätt, skillnaden var också större. 26 rätt (72%) och 10 fel (28%) under lektion 4, 21 (58%) rätt och 15 fel (42%) under lektion 5 samt 26 rätt (70%) och 11 fel (30%) under den sista lektionen.

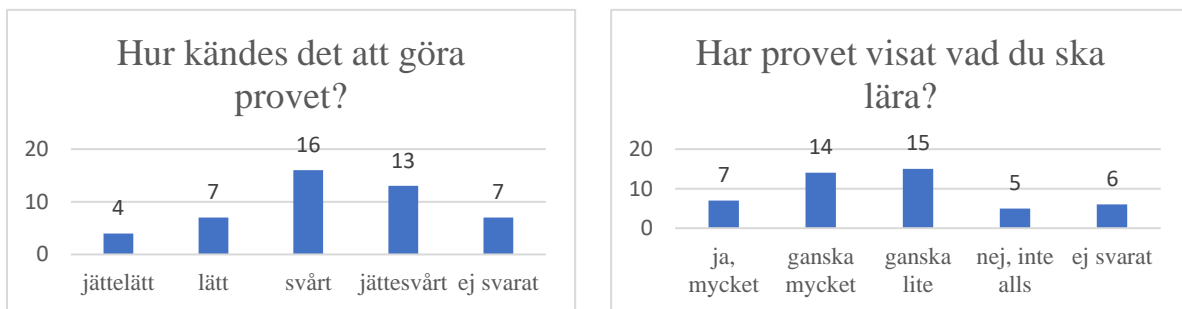
När det gällde reflektionsuppgifterna var det endast under lektion 1 som felsvaren var flest, 27 fel (61%) respektive 17 rätt (39%). Övriga fem lektioner var de korrekta svaren fler än antalet felsvar. Skillnaden varierade mellan lektionerna, men noterbart är att minst skillnad var under lektion 3, 20 rätt (53%) och 18 fel (47%). Den största skillnaden stod lektion 2 för med endast 5 fel (13%) och 35 (88%) rätt.

Analys C – enkäterna, skala

I denna del analyseras de enkätsvar som eleverna besvarade i slutet av varje prov. Det första provet innehöll två enkätfrågor, medan prov 2 och prov 3 bestod av vardera fyra frågor. Till varje fråga fanns fasta svarsalternativ. Eleverna svarade genom att ringa in ett alternativ. Data presenteras i stapeldiagram och analyseras och redovisas i löpande text. Detta görs i kronologisk ordning, det vill säga i den ordning frågorna ställts och besvarats.

Prov 1

Diagram 1 Sammanställning över elevsvar på fråga 1 och 2

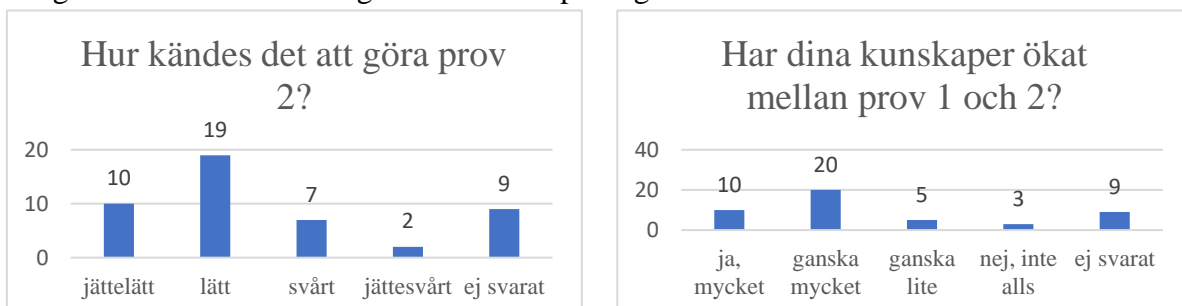


På den första frågan ”Hur kändes det att göra provet” svarade elva elever att de upplevde att prov 1 var jättelätt respektive lätt. Flertalet tyckte att provet var antingen svårt eller jättesvårt, nämligen 29 stycken. Sju elever besvarade ej frågan.

Den andra frågan ”Har provet gjort att du vet vad du ska lära dig” ansåg 21 elever att det hjälpt dem mycket eller ganska mycket, medan 20 elever menade att det hjälpt dem lite eller inte alls. Sex elever besvarade ej frågan.

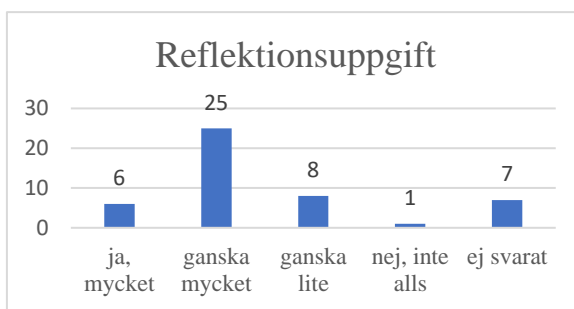
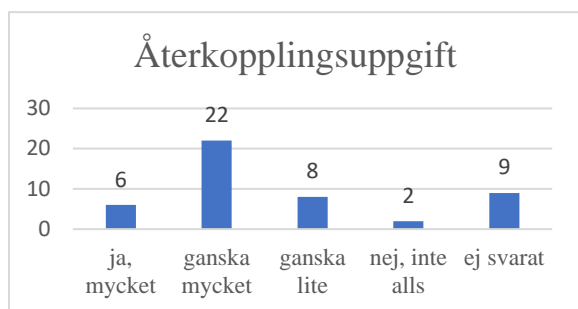
Prov 2

Diagram 2 Sammanställning över elevsvar på fråga 1 till 4



Till skillnad mot första provtillfället, tyckte majoriteten att det kändes jättelätt eller lätt att göra prov 2, sammanlagt 29 elever. Nio elever upplevde provet som svårt eller jättesvårt och nio elever svarade ej.

Fråga 2 handlade om huruvida eleverna upplevde att deras kunskaper om skala ökat mellan de två provtillfällena. 30 elever upplevde att så var fallet genom svaren mycket och ganska mycket. Åtta elever svarade ganska lite eller inte alls medan nio inte besvarade frågan.

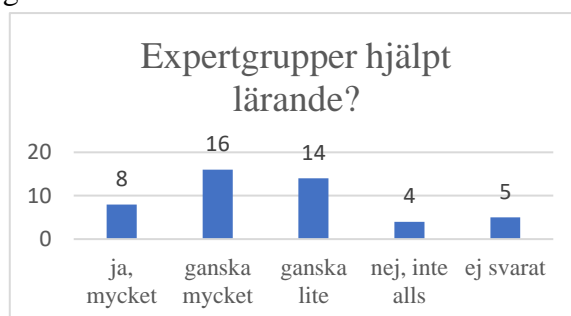


Som tidigare nämnts började varje lektion med en uppgift som återkopplade till föregående lektion. Fråga 3 handlade om ifall eleverna upplevde att den typen av uppgift, att få minnas tillbaka, hjälpte deras lärande. 28 elever svarade att det hjälpte deras lärande mycket eller ganska mycket, medan tio svarade ganska lite eller inte alls. Nio elever svarade ej.

Varje lektion avslutades även med en så kallad reflektionsuppgift som påminde om lektionens huvuduppgift. Provet sista fråga handlade om huruvida eleverna tyckte att det hjälpte deras lärande, att få träna igen på det sättet. 31 elever tyckte att det hjälpte deras lärande mycket eller ganska mycket, medan nio elever tyckte att det gjorde det ganska lite eller inte alls. Sju elever svarade inte på frågan.

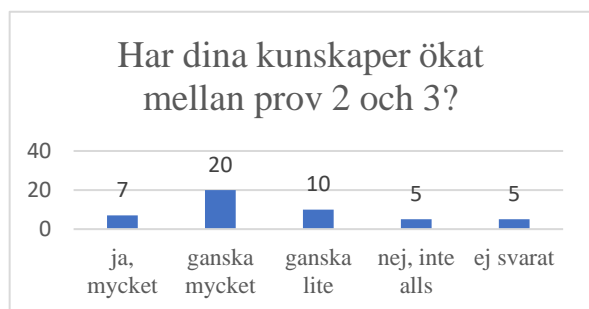
Prov 3

Diagram 3 Sammanställning över elevsvar på fråga 1 till 4



I likhet med prov 2, men till skillnad mot prov 1, tyckte majoriteten av eleverna att det var jättelätt eller lätt att göra prov 3, totalt 33 elever. Åtta elever upplevde provet svårt eller jättesvårt. Sex svarade ej.

Mellan prov 2 och prov 3 fick eleverna under en lektion träna i så kallade expertgrupper. Eleverna var då indelade i grupper om cirka fyra elever per grupp. I varje grupp fanns minst en elev som presterat på hög nivå på prov 2. Tanken med expertgrupperna var att eleverna skulle fungera som läresurser för varandra. Den andra frågan hade för avsikt att undersöka om detta förfarande hjälpte elevernas lärande. Drygt hälften av eleverna, 24 stycken, tyckte att det hjälpte deras lärande mycket eller ganska mycket. Knappt hälften, 18 stycken, tyckte tvärtom att det hjälpte ganska lite eller inte alls. Fem elever besvarade inte frågan.



De två sista frågorna handlade om huruvida eleverna upplevde att deras kunskaper ökat mellan provtillfällena, det vill säga om en kunskapsökning skett mellan prov 2 och 3 respektive mellan prov 1 och 3.

Som nämndes ovan upplevde en klar majoritet att de ökat sina kunskaper mellan prov 1 och prov 2. Även mellan prov 2 och 3 var det många som upplevde en kunskapsökning, 27 elever svarade mycket eller ganska mycket och 15 elever svarade ganska lite eller inte alls. Fem svarade ej. Mellan prov 1 och 3 var deras upplevelse av kunskapsökning än tydligare, 36 elever svarade att deras kunskaper ökat antingen mycket eller ganska mycket medan enbart sex elever svarade ganska lite eller inte alls. Fem elever svarade inte på frågan.

Resultat och analys av Cykel 2 – Omkrets och area

De elever som jobbade med arbetsområdet om omkrets och area gick vid undersökningens genomförande i årskurs 6, höstterminen 2023. Sammanlagt deltog 32 elever. Elevernas omdöme vårterminen 2023, var enligt följande: 15 elever nådde mer än godtagbar kunskapsnivå, fortsättningsvis kallade blå elever, sju av eleverna, gröna elever, nådde godtagbar kunskapsnivå och tio elever nåde ej godtagbar kunskapsnivå, röda elever.

Analys A – proven, omkrets och area

Alla tre proven utgjordes av nio uppgifter med totalt 14 poäng. Till prov 2 och 3 tillkom dessutom vardera en extra uppgift, extra uppgift 1 och extrauppgift 2 (E1 och E2), detta för att se om eleverna kunde ta sig an nya problemlösningssuppgifter. Prov 2 bestod således av nio uppgifter (14p + 2 p) och prov 3 av elva uppgifter (14p + 2p + 4p). Grunduppgifterna till proven kom från gamla publicerade nationella prov för årskurs 6.

Prov 1 genomfördes av 32 elever. Medelvärdet var 3,2 poäng av totalt 14 poäng. Sex elever fick 0 poäng. Flest poäng var 11 poäng och det fick två elever.

Prov 2 genomfördes av 32 elever. Medelvärdet var 10,8 poäng av total 14 poäng. Det var ingen elev som fick 0 poäng. Lägst poäng var 5 poäng. Flest poäng var 16 och det fick två elever. Det var fem elever som klarade extrauppgiften. På prov 2 var det inga elever som delvis klarade extrauppgiften.

Prov 3 genomfördes också av 32 elever. Medelvärdet var nu 11,7 poäng av 14 poäng. Lägst poäng var 8 och det fick två elever. Det var två elever som fick alla rätt, 20 poäng. Det var tre elever som klarade extrauppgift 2 på prov 3. Det var två elever som delvis klarade extrauppgift 2, vilket innebär att de fick minst 1 av 4 poäng.

Tabell 3 Resultatens förändring mellan proven

Proven (antal)				
	P1-P2	E1	P2-P3	E2
Blå 13	12 ökat 0 samma 1 minskat	4 klarat 0 delvis	9 ökat 3 samma 1 minskat	4 helt 1 delvis
Gröna 9	9 ökat 0 samma 0 minskat	0 klarat 0 delvis	5 ökat 3 samma 1 minskat	0 helt 0 delvis
Röda 10	9 ökat 1 samma 0 minskat	1 klarat 0 delvis	6 ökat 0 samma 4 minskat	0 helt 0 delvis

I tabellen går det att utläsa att mellan prov 1 och prov 2 ökade elevernas resultat hos alla tre grupperna (blå, gröna och röda). Det var dessutom många som lyckades. Det var fler elever i den blå gruppen som lyckades med extrauppgiften. Det var ingen i den gröna gruppen som lyckades, men en elev i den röda gruppen som gjorde det.

Mellan prov 2 och prov 3 lyckades eleverna i alla tre grupperna förbättra sina resultat. Det var elever i den blå gruppen som ökade mest och därefter följde elever i den röda gruppen. Det var bara elever i den blå gruppen som lyckades lösa den andra extrauppgiften.

Analys B – testen, omkrets och area

I denna del analyseras resultaten från de testuppgifter som eleverna gjorde under respektive lektion. Som tidigare nämnts inleddes varje lektion med en återkopplingsuppgift, en uppgift där eleverna skulle erinra sig kunskaper de förvärvat under föregående lektion. Varje lektion avslutades även med en så kallad reflektionsuppgift. Tanken med reflektionsuppgifterna var att eleverna aktivt skulle träna på att ta fram från minnet vad den aktuella lektionen haft för lärdomar.

Utöver provtillfällena som beskrivs ovan utgjordes cykel 2 av sju problemlösningslektioner där testuppgifter ingick. Sammanlagt löste eleverna 12 testuppgifter, varav fem var återkopplingsuppgifter och sju var reflektionsuppgifter.

I analysen presenteras först elevernas resultat på testuppgifterna utifrån antalet korrekta respektive felaktiga svar.

I tabellen är de störta talen markerade med fet stil. Detta för att tydligare synliggöra vilket svar som flest antal elever erhållit.

Tabell 4 Resultat reflektionsuppgifterna

Testuppgifterna (antal)					
	Återkoppling		Reflektion		Tot/lek
	Rätt	Fel	Rätt	Fel	
lektion 1	-	-	18	13	31
lektion 2	14	18	30	2	32
lektion 3	22	7	17	11	29/28*
lektion 4	18	12	4	26	30
lektion 5	0	27	13	17	27/30*
lektion 6	13	18	14	16	31/30*
lektion 7	-	-	26	6	32*

* *Elevantalet var ej samma vid lektionsstart som lektionsslut pga beviljad ledighet*

Arbetsområdet handlade om både omkrets och area. Första lektionen hade ingen återkoppling utan bara en reflektionsuppgift. Lektion 1 - 4 berörde omkrets och de tre sista lektionerna, lektion 5 - 7, berörde area. Det genomfördes fler lektioner än dessa, men det var vid dessa tillfällen som både återkoppling och reflektion gjordes under samma lektionerspass. Vid sista lektionen missades återkopplingen i ena gruppen, varför data från denna uppgift uteslöts.

Delar vi in lektionerna i vad de berörde, det vill säga omkrets (lektion 1 - 4) och area (lektion 5 - 7), kan vi se att i återkopplingsfasen var det fler elever som fick fler rätt på uppgifterna om omkrets än om area. Under lektion 2 var det färre elever som hade rätt på återkopplingsuppgiften, 14 rätt (44%) och 18 fel (52%). Under lektion 3 och 4 var det fler elever som svarade rätt jämfört med fel. Lektion 3 svarade 22 rätt (76%) och sju fel (24%). Lektion 4 svarade 18 rätt (60%) och 12 fel (40%).

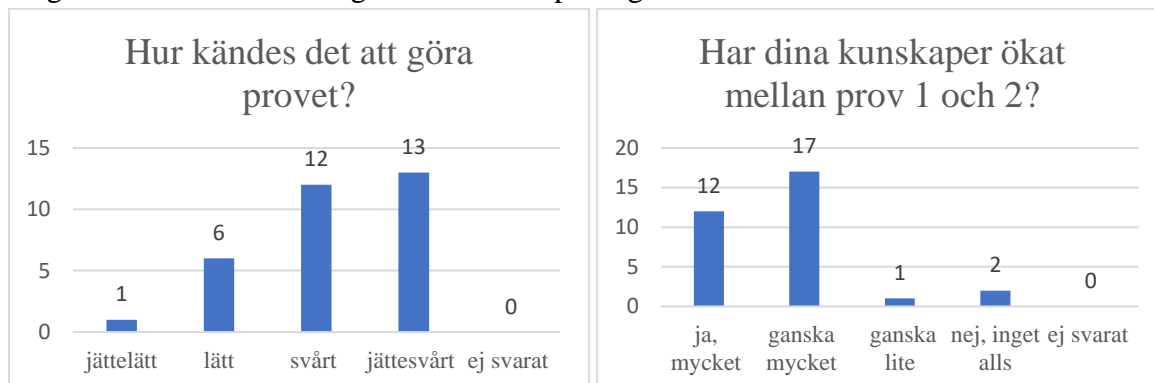
Återkopplingsuppgifterna för lektion 5 - 7 som handlade om area, visar ett annat mönster. Lektion 5 svarade noll rätt (0%) och 27 fel (100%). Lektion 5 svarade 13 rätt (42%) och 18 fel (58%) samt lektion 7 svarade tio rätt (67%) och fem fel (33%).

Tittar vi på reflektionsuppgifterna för lektion 1 - 4 som handlade om omkrets, var det fler elever som klarade uppgifterna än de som klarade uppgifterna om area under lektion 5 - 7. Lektion 2 svarade 30 rätt och två fel. Lektion 3 svarade 17 rätt och elva fel. Lektion 1 svarade 18 av rätt och 13 fel. Lektionerna om area var det fler elever som svarade fel, men sista lektionen ökade det antal elever som svarade rätt. Lektion 5 svarade 13 rätt och 17 fel. Lektion 6 svarade 14 rätt och 16 fel samt lektion 7 svarade 26 rätt och sex fel.

Analys C – enkäterna, omkrets och area

Prov 1

Diagram 4 Sammanställning över elevsvar på fråga 1 och 2

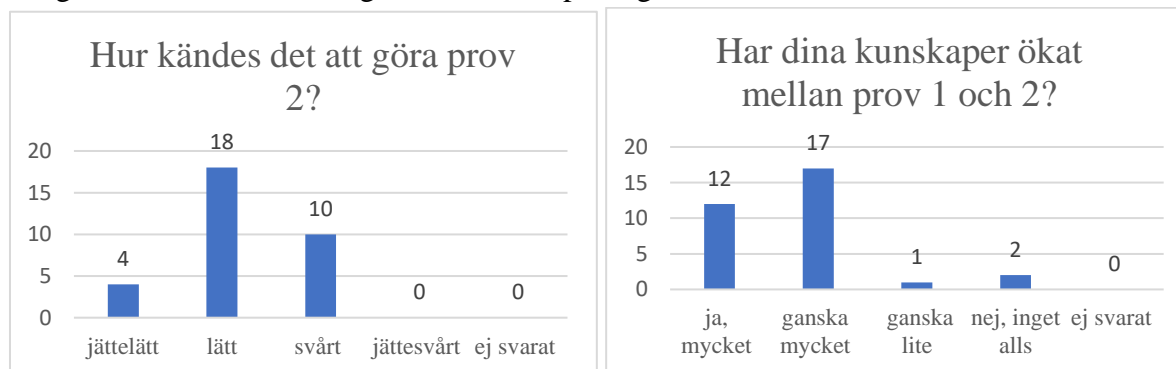


På första frågan "Hur känns det att göra provet" svarade sju elever att de upplevde att prov 1 var jättelätt respektive lätt. Fler tyckte provet var antingen svårt eller jättesvårt, nämligen 25 elever.

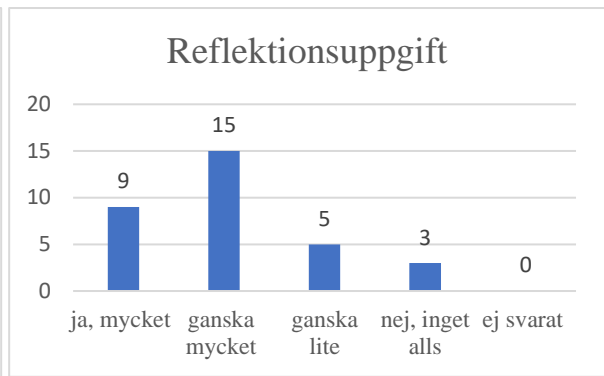
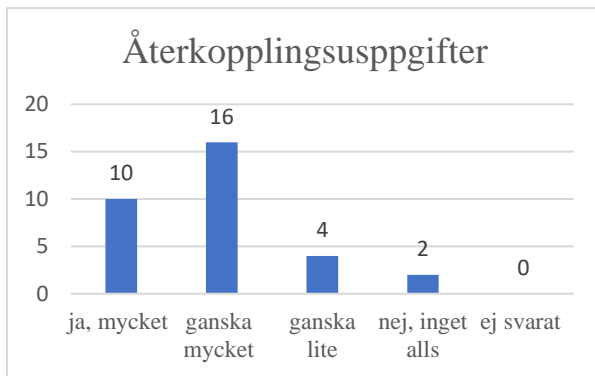
På den andra frågan "Har provet gjort att du vet vad du ska lära dig?" ansåg 27 elever att det hjälpt dem mycket eller ganska mycket medan 15 elever menade att det hjälpt dem lite eller inte alls.

Prov 2

Diagram 5 Sammanställning över elevsvar på fråga 1 till 4



Nu vid prov 2 upplevde 22 elever att det var jättelätt respektive lätt att göra provet. Det var tio elever som upplevde provet svårt. Andra frågan handlade om huruvida eleverna upplevde att deras kunskaper ökat mellan prov 1 och 2. 29 elever upplevde att så var fallet genom att ge svaren mycket och ganska mycket. Tre elever svarade ganska lite eller inget alls.



Varje lektion inleddes med en uppgift som återkopplade till föregående lektion. Fråga 3 handlade om huruvida eleverna upplevde att den typen av uppgifter, att få minnas tillbaka, hjälpte deras lärande. 26 elever svarade att det hjälpte dem mycket eller ganska mycket, medan sex elever svarade att det hjälpte dem ganska lite eller inte alls.

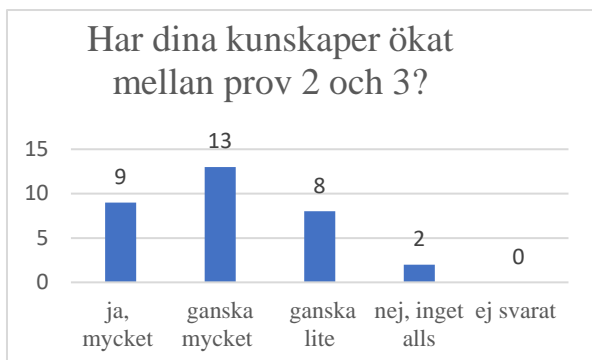
Varje lektion avslutades med en så kallad reflektionsuppgift som påminde om lektionens huvuduppgift. Provets sista fråga handlade om huruvida eleverna tyckte att det hjälpte deras lärande att få träna igen på det sättet. 24 elever tyckte att det hjälpte deras lärande mycket eller ganska mycket medan åtta elever tyckte att det gjorde det ganska lite eller inte alls.

Prov 3

Diagram 6 Sammanställning över elevsvar på fråga 1 till 4



Prov 3 upplevde lika många elever det var jättelätt eller lätt, respektive svårt eller jättesvårt. Mellan prov 2 och prov 3 hade eleverna haft en lektion för att träna i så kallade expertgrupper. Eleverna var då indelade i grupper om cirka fyra elever per grupp. I varje grupp fanns minst en elev som presterat högt på prov 2. Tanken med expertgrupperna var att eleverna skulle fungera som läranderesurser för varandra. En andra fråga hade för avsikt att undersöka om detta förvarande hjälpte elevernas lärande. 19 elever tyckte det hjälpte mycket eller ganska mycket, medan 13 elever upplevde att det hjälpte ganska lite eller inte alls.



De två sista frågorna handlade om huruvida eleverna upplevde att deras kunskaper ökat mellan provtillfällena, det vill säga om en kunskapsökning skett mellan prov 2 och 3 respektive mellan prov 1 och 3.

Det var 22 elever som upplevde att deras lärande mellan prov 2 och 3 ökat mycket eller ganska mycket, medan tio elever upplevde att deras lärande ökat ganska lite eller inte alls.

Mellan prov 1 och 3 var det 28 elever som upplevde att deras kunskaper ökat mycket eller ganska mycket, medan det var fyra elever som upplevde att deras kunskaper ökat ganska lite eller inte alls.

Resultat och analys av Cykel 3 – Omkrets och area

De elever som arbetade med arbetsområdet omkrets och area gick vid undersökningens genomförande i årskurs 5, under vårterminen. Sammanlagt deltog 42 elever. Elevernas omdöme var höstterminen 2023 enligt följande: Sju elever hade omdöme mer än godkänt, dessa fortsättningsvis kallade blå elever. Elever med omdömet godkänt, kallade gröna elever, var 23 stycken. De icke godkända, röda eleverna, var vid undersökningens genomförande 12 stycken.

Analys A – proven omkrets och area

De prov som genomfördes i denna cykel är identiska med de som genomfördes i cykel 2. Alla tre proven utgjordes av nio uppgifter med totalt 14 poäng. Till prov 2 och 3 tillkom vardera en extra uppgift, extrauppgift 1 och extrauppgift 2 (E1 och E2) i syfte att se om eleverna kunde ta sig an nya problemlösningsuppgifter. Prov 2 bestod således av nio uppgifter och en extrauppgift (14p + 2 p) och prov 3 av nio uppgifter och två extrauppgifter (14p+2p+4p). Grunduppgifterna till proven kom från gamla publicerade nationella prov för årskurs 6.

Prov 1 genomfördes av 37 elever. Medelvärdet på provet var 1,2 av totalt 14 poäng. 17 elever fick noll poäng. Flest poäng fick två elever som vardera fick 6 poäng. En elev fick 5 poäng.

Prov 2 genomfördes av 41 elever. Medelvärdet på detta prov var 4,7 av totalt 14 poäng på uppgift 1-6. Fyra elever fick 0 poäng. Flest poäng var 12 poäng och det fick två elever. Ytterligare två elever fick 10 poäng. Två elever klarade extrauppgiften helt, tre elever klarade den delvis och fick då 1 av 2 poäng.

Prov 3 genomfördes av 40 elever. Medelvärdet på detta prov var 6,3 av totalt 14 poäng på uppgift 1-6. Ingen elev fick 0 poäng på detta prov. Sex elever fick 1 poäng. En elev fick full poäng på samtliga provets uppgifter, alltså 14 poäng på uppgift 1-6 och 6 poäng på extrauppgift 1 och 2. Nio elever klarade extrauppgift 1 helt denna gång, sex elever klarade den delvis.

Extrauppgift 2 klarades helt av fyra elever, delvis av tio elever som då fick 1-3 poäng på denna uppgift.

Tabell 5 Resultatens förändring mellan proven

Proven (antal)				
	P1-P2	E1	P2-P3	E2
Blå 7	5 ökat 1 samma 0 minskat 1 deltog ej i P1	1 klarat	4 ökat 1 samma 2 minskat	2 klarat 1 delvis
Gröna 23	18 ökat 1 samma 0 minskat 4 deltog ej i P1	1 klarat 3 delvis	18 ökat 3 samma 1 minskat 1 deltog ej i P3	2 klarat 8 delvis
Röda 12	8 ökat 2 samma 1 minskat 1 deltog ej i P2	0 klarat	4 ökat 2 samma 4 minskat 1 deltog ej i P2	1 delvis

I tabellen går att utläsa att elevernas (blå, gröna och röda) resultat ökade mellan prov 1 och prov 2. I samtliga grupper fanns det dock någon elev vars resultat inte förändrades alls. Bland de röda eleverna var det en större andel som hade samma eller minskat resultat jämfört med övriga grupper. Det var endast i den röda gruppen som resultatet sjönk mellan prov 1 och prov 2.

Ingen i den röda gruppen klarade extrauppgiften, medan en elev ur såväl den blå som den gröna gruppen klarade extrauppgiften helt. Tre elever ur den gröna gruppen klarade extrauppgiften delvis. Det var alltså något fler gröna än blå elever som klarade extrauppgiften på prov 2 helt eller delvis.

Även mellan prov 2 och prov 3 ökade majoriteten av eleverna i samtliga grupper sina resultat, men här fanns också elever i samtliga grupper som sänkte sina resultat mellan de båda proven. Andelen som ökade sina resultat mellan prov 2 och prov 3 var något lägre än den andel som ökade dem mellan prov 1 och prov 2. Flest elever som sänkte sina resultat återfanns i den röda gruppen, men även i den blå gruppen fanns en förhållandevis stor andel som sänkte sina resultat. Extrauppgiften klarades på prov 3 helt av två elever ur den blå gruppen och av två elever ur den gröna gruppen, medan tio elever ur samtliga grupper nu klarar den delvis. Majoriteten av dessa elever återfanns i den gröna gruppen, men även i den röda gruppen fanns nu en elev som lyckades delvis med extrauppgiften.

Förmågan att lösa okända problem ökade mellan prov 2 och prov 3. Andelen elever som löste extrauppgiften (E1) på prov 2 helt eller delvis var 12%. Vid prov 3 var andelen som löste extrauppgiften (E2) helt eller delvis 33%.

Analys B – testen, omkrets och area

I denna del analyseras resultaten från de testuppgifter som eleverna gjorde under respektive lektion. Som tidigare nämnts inleddes varje lektion med en återkopplingsuppgift, en uppgift där eleverna skulle erinra sig kunskaper de förvärvat under föregående lektion. Varje lektion avslutades även med en så kallad reflektionsuppgift. Tanken med reflektionsuppgifterna var att eleverna aktivt skulle träna på att ta fram från minnet vad den aktuella lektionen haft för lärdomar.

Utöver provtillfällena som beskrivs ovan utgjordes cykel 3 av nio problemlösningslektioner där testuppgifter ingick. Sammanlagt löste eleverna 15 testuppgifter, varav åtta var återkopplingsuppgifter och sju var reflektionsuppgifter.

I analysen presenteras först elevernas resultat på testuppgifterna utifrån antalet korrekta respektive felaktiga svar.

I tabellen är de störta talen markerade med fet stil. Detta för att tydligare synliggöra vilket svar som flest antal elever erhållit.

Tabell 6 Resultat reflektionsuppgifterna

Testuppgifterna (antal)					
	Återkoppling		Reflektion		
	Rätt	Fel	Rätt	Fel	Totalt
Lektion 1	-	-	33	8	41
Lektion 2	31	7	24	14	38
Lektion 3	28	10	-	-	38
Lektion 4	13	4	-	-	17
Lektion 5	27	13	35	5	40
Lektion 6	14	26	15	25	40
Lektion 7	7	32	3	36	39
Lektion 8	12	25	0	36	37
Lektion 9	9	27	24	12	36

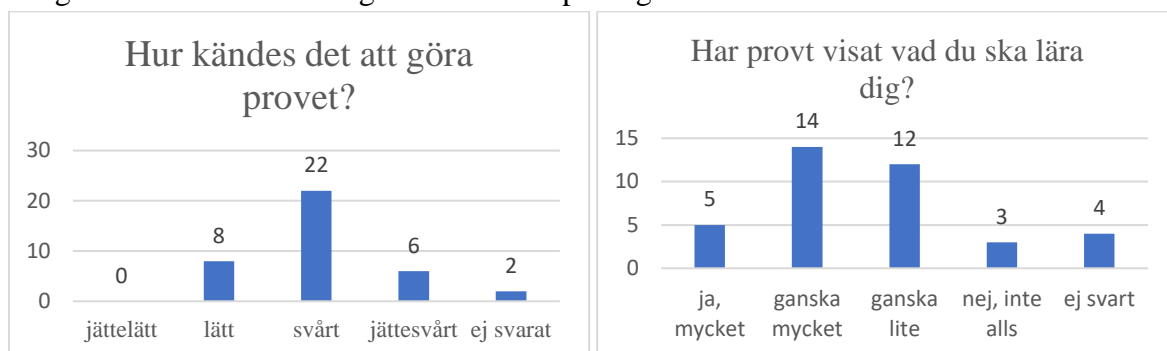
Arbetsområdet handlade om både omkrets och area. Första lektionen hade ingen återkoppling, medan reflektionsuppgifter saknades efter lektion 3 och 4. Lektion 1 - 4 innehöll såväl uppgifter som handlade om omkrets som om area, men på årskurs fyras nivå. Lektion 5 - 9 innehöll även de uppgifter kring såväl omkrets som area, men då på nivå anpassad för årskurs 5. Samtliga återkopplings- och reflektionsuppgifter innehöll textbaserade problemlösningsuppgifter.

Det mönster som framträder tydligast i tabellen ovan är att andelen korrekt besvarade frågor var högre än antalet felaktigt besvarade frågor så länge lektionsinnehållet låg på en lägre nivå (lektion 1 - 4). När lektionsinnehållet var anpassat till åldersadekvat nivå (lektion 5 - 9) besvarades såväl återkopplings- som reflektionsuppgifter i de flesta fallen fel. Elevernas förmåga att använda aktuellt lektionsinnehåll är alltså högre än deras förmåga att plocka fram kunskaper från föregående lektioner.

Analys C – enkäterna, omkrets och area

Prov 1

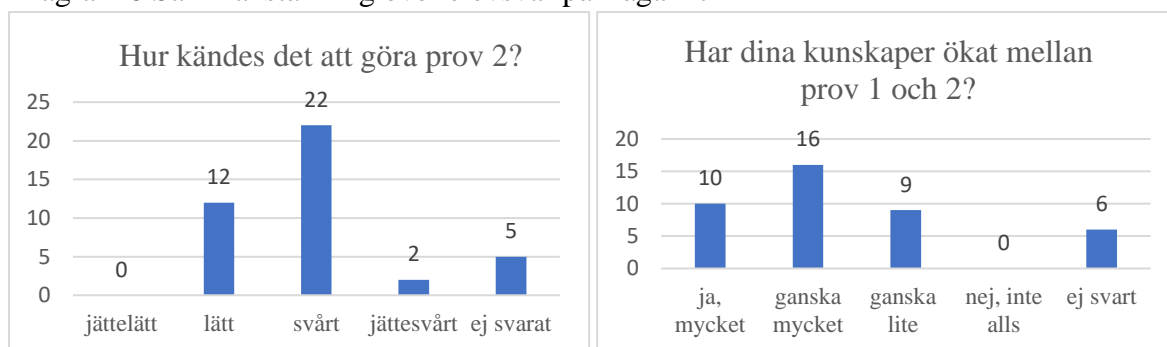
Diagram 7 Sammanställning över elevsvar på fråga 1 och 2



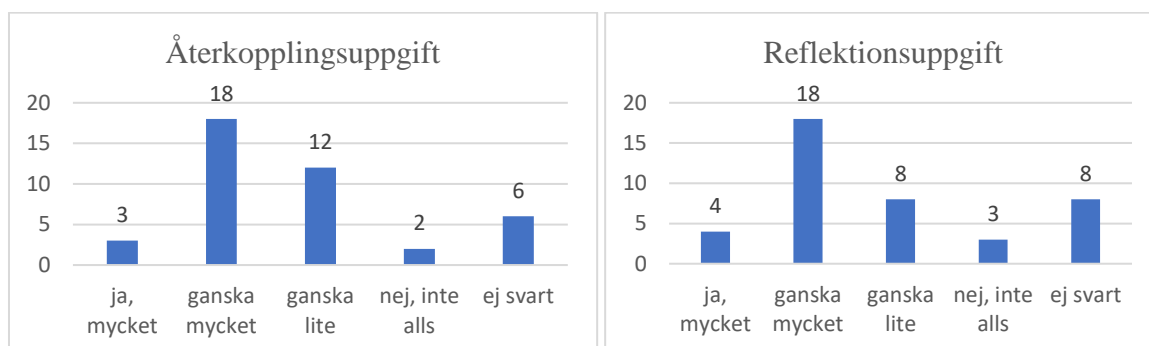
På första frågan ”Hur kändes det att göra provet” svarade majoriteten av eleverna, 28 stycken, att det var svårt eller jättesvårt. Endast åtta elever tyckte att provet kändes lätt att göra. På den andra frågan, ”Har provet gjort att du vet vad du ska lära dig?”, tyckte 19 elever att de fått en bra eller ganska bra uppfattning om vad de ska lära sig, medan 15 elever inte upplevde detta.

Prov 2

Diagram 8 Sammanställning över elevsvar på fråga 1 till 4



Vid prov 2 var det fler elever som upplevde att provet kändes lätt, men det var fortfarande ingen som tyckte att det kändes jättelätt. Färre elever tyckte det kändes jättesvårt i jämförelse med när de gjorde prov 1. 26 elever ansåg att deras kunskaper mellan prov 1 och prov 2 hade ökat, medan nio endast tyckte sig se en liten förändring.



När det gäller återkopplingsuppgifterna vägde andelen elever, som tyckte att det har hjälpt dem att få minnas tillbaka på vad de arbetat med föregående lektion, över något jämfört med dem som inte tyckte det. 21 elever tyckte att det hjälpt mycket eller ganska mycket, mot 14 som tyckte att det hjälpt lite eller inte alls. Svaren beträffande reflektionsuppgifterna ser ut på liknande sätt, där 22 elever tyckte att det hjälpt dem medan elva elever tyckte att det hjälpt ganska lite eller inte alls. Elevsvaren visar på att fler elever upplevde att reflektionsuppgifterna i slutet av lektionerna var till hjälp för dem, än de elever som tyckte att återkopplingsuppgifterna i början av lektionerna var det. Detta uttrycktes genom att en större andel sa att återkopplingsuppgifterna inte hjälpte dem, snarare än att fler sa att reflektionsuppgifterna var till hjälp.

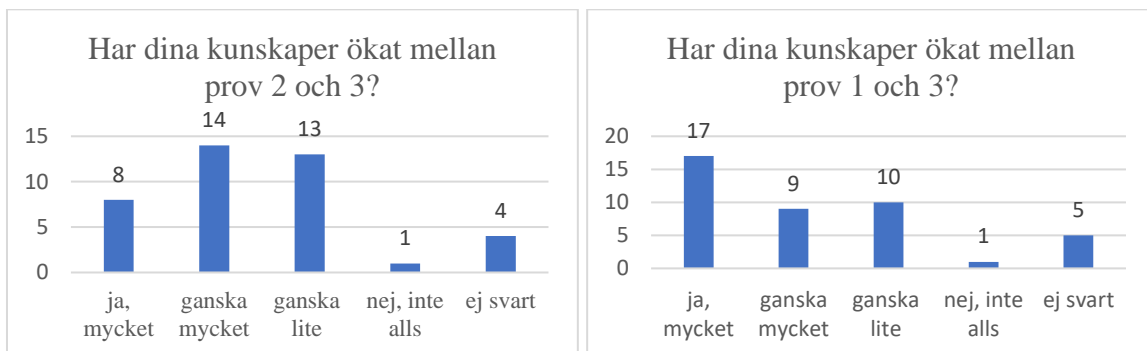
Prov 3

Diagram 9 Sammanställning över elevsvar på fråga 1 till 4



Vid prov 3 ökade andelen som tycker att det känns jättelätt eller lätt med fem elever, jämfört med hur de upplevde det att göra prov 2. Nu tyckte 17 elever det kändes jättelätt eller lätt, medan 22 tyckte det kändes svårt eller jättesvårt, att jämföra med de 24 elever som tyckte det var svårt/jättesvårt vid prov 2.

Mellan prov 2 och prov 3 har eleverna fått träna i expertgrupper av varierande storlek, baserade på elevernas resultat på prov 2. Minst en elev med gott resultat på prov 2 har funnits i varje grupp. Eleverna hade inte fått tillbaka sina prov och visste därför inte om just de var den elev som haft bäst resultat jämfört med övriga i gruppen, detta i syfte att eventuellt öka viljan att diskutera vilket svar som var det rätta. 21 elever tyckte att detta sätt att arbeta var till hjälp för dem, jämfört med 16 elever som tyckte att det hjälpt ganska lite eller inte alls.



Gruppen som tyckte att deras kunskaper mellan prov 2 och prov 3 hade ökat mycket eller ganska mycket bestod nu av 22 elever, alltså något färre än de som tyckte att kunskaperna ökat mellan prov 1 och prov 2. På frågan om deras kunskaper ökat mellan prov 1 och prov 3 svarade hela elva elever att de upplevde att deras kunskaper ökat ganska lite eller inte alls. 26 elever svarade dock att kunskaperna mellan det första och det sista provet ökat mycket eller ganska mycket.

Diskussion

Att lärare fokuserar på att eleverna ska lära sig nya saker är nog självklart. Att eleverna även ska tränas i att plocka fram och använda det inlärd från minnet, så kallad framplockning, är inte lika självklart. Testbaserat lärande (Jonsson & Nyberg, 2020) är en metod eller ett verktyg som erbjuder detta. Som framgått tidigare i texten kan det göras genom att designa arbetsområden och lektionsserier som innehåller sådana moment, genom att använda förprov, mellanprov och efterprov, samt att ha testuppgifter både i början och i slutet av en lektion. Interventionen i projektet har varit att involvera just dessa delar i matematikundervisningen, kopplat till problemlösningsuppgifter. Syftet med projektet var att undersöka vilken potential testbaserat lärande har som didaktiskt verktyg för elevers lärande i matematik..

Huvudresultat och analyser

Uppmärksamhet har riktats mot resultat från förprov, mellanprov och slutprov. Fokus har även inriktats mot de testuppgifter som varit knutna till respektive lektion, så kallade reflektionsuppgifter och återkopplingsuppgifter. Via enkäter har även elevernas mera subjektiva upplevelser bejakats, för att därigenom få en uppfattning om deras tankar kring metoden. Nedan presenteras de viktigaste resultaten och analyserna. I dessa delar görs en mer sammantagen jämförelse, dels mellan de tre cyklerna, dels totalt sett. Blickpunkten riktas framför allt mot likheter och skillnader i de tre olika klassrummen.

Huvudresultat – proven

I cykel 1 ökades elevernas resultat mellan prov 1 och prov 2 hos alla tre elevgrupper (blå, gröna, röda). 6 av de 9 blå eleverna klarade extrauppgiften medan 7 av de 25 gröna eleverna lyckades med den uppgiften. Endast en röd elev klarade extrauppgiften. Även mellan prov 2 och prov 3 ökade alla elevgruppers resultat. Samtliga av de blå eleverna klarade extrauppgiften helt eller delvis. 19 av de 25 gröna eleverna klarade den uppgiften helt eller delvis och 5 av de 13 röda eleverna klarade extrauppgiften helt eller delvis.

Även i cykel 2 ökade elevernas resultat mellan prov 1 och prov 2 hos alla tre elevgrupperna. Endast 4 av de 13 eleverna i den blå gruppen lyckas med extrauppgiften. Ingen i den gröna gruppen klarade extrauppgiften medan en elev av de 10 röda eleverna gjorde det. Mellan Prov 2 och Prov 3 hade eleverna i alla tre grupperna lyckas förbättra sitt resultat. Det var elever i den blå gruppen som ökade mest och därefter elever i den röda gruppen. Det var bara elever i den blå gruppen, 5 av 13, som lyckas lösa den andra extrauppgiften helt eller delvis.

I den tredje cykeln ökade också resultaten mellan prov 1 och prov 2. Enbart en av 7 elever i den blå gruppen klarade extrauppgiften helt. 4 av 23 elever ur den gröna gruppen klarade extrauppgiften helt eller delvis. Ingen i den röda gruppen klarade extrauppgiften. Mellan prov 2 och prov 3 ökar majoriteten av elevernas resultat i samtliga grupper. Extrauppgiften klaras

denna gång helt eller delvis av 2 av 7 elever i den blå gruppen. Av de gröna eleverna klarade 10 av 23 extrauppgiften helt eller delvis. En av de 12 eleverna i röda gruppen klarade extrauppgiften delvis. Förmågan att lösa okända problem, extrauppgiften, ökade mellan prov 2 och prov 3.

Sammanfattningsvis kan noteras att alla medelvärden ökade mellan samtliga provtillfällen för alla grupper. Störst ökning stod cykel 2 för mellan prov 1 och prov 2. Mellan prov 2 och prov 3 ökade både cykel 1 och cykel 3 mer än vad cykel 2 gjorde. De blå och de gröna eleverna stod för de största resultatökningarna. Det var även dessa elever som i större utsträckning klarar extrauppgifterna. De röda eleverna ökade också men inte i lika stor utsträckning. De röda eleverna hade svårt för extrauppgifterna.

Huvudresultat – testuppgifterna

Eleverna i cykel 1 har betydligt lättare för reflektionsuppgifterna. Det vill säga att minnas vad den aktuella lektionen handlat om. Vid 5 av de 6 lektionerna var det fler elever som klarade reflektionsuppgifterna, endast under den första lektionen var det fler elever som ej klarade den uppgiften. I cykel 2, som först handlade om omkrets och sedan om area, innehöll 7 reflektionsuppgifter. Vid 4 av dessa besvarade flertalet elever korrekt och vid 3 av dem dominerade de felaktiga svaren. Även i cykel 3 arbetade eleverna med omkrets och area. Vid genomförandet av cykeln gick eleverna i årskurs 5. De jobbade med uppgifter avsett för både årskurs 4 och 5. Här lästes båda begreppen parallellt, men varje årskurs inleddes med omkrets och avslutades med area. Vid 4 av de 7 reflektionsuppgifterna var korrekta svar flest och vid 3 tillfällen var felsvaren flest.

När det gäller återkopplingsuppgifterna, som i cykel 1 gjordes under 5 lektioner, visade det sig att under 3 av dessa svarade flertalet elever rätt och vid 2 svarade fler fel. Jämfört med reflektionsuppgifterna har de alltså svårare för att minnas vad föregående lektion handlade om jämfört med vad den aktuella lektionen behandlat. I slutet av cykeln ökar dock antalet elever som klarar återkopplingsuppgifterna vilket tyder på att eleverna längre in i arbetsområdet blev bättre på att återerinnra kunskaper. I den andra cykeln var förhållandet mellan korrekta och felaktiga svar beträffande återkopplingsuppgifterna jämnt fördelat. Vid 3 av de 6 lektionerna svarade fler elever rätt på återkopplingsuppgifterna och de resterande 3 lektionerna var de felaktiga svaren mest framträdande. Resultaten pekar på att eleverna hade lättare för omkrets och svårare för de uppgifter som handlade om areabegreppet. I cykel 3 besvarade eleverna 8 återkopplingsuppgifter. Vid 4 av var de rätta svaren mest framträdande och vid 4 tillfällen var felsvaren i majoritet. Resultatet skildrar att eleverna klarade de inledande uppgifterna bättre, det vill säga årskurs 4-nivå, jämfört med de uppgifterna på årskurs 5-nivå som de klarade i sämre utsträckning. Detta gäller såväl för återkopplings- som reflektionsuppgifterna, samt både för uppgifter som handlade om omkrets och area.

Det ovan redogjord kan utläsas i följande tabellensammanställning. Tabellen visar hur många återkopplingsuppgifter och reflektionsuppgifter som eleverna i undersökningen genomfört. Antalen illustrerar om majoriteten av eleverna svarat rätt eller fel på respektive uppgiftstyp. Till exempel går det att utläsa i cykel 1 att vid de 5 återkopplingsuppgifterna svarade flertalet elever rätt vid tre tillfällen och vid 2 av uppgifterna svarade fler fel.

Tabell 7 Resultat testuppgifterna

Testuppgifterna (antal)				
	Återkoppling (19 uppgifter)		Reflektion (20 uppgifter)	
	Rätt	Fel	Rätt	Fel
Cykel 1	3	2	5	1
Cykel 2	3	3	4	3
Cykel 3	4	4	4	3
	10 (53%)	9 (47%)	13 (65%)	7 (35%)

Sammantaget kan det utläsas att 53% av samtliga elever klarade återkopplingsuppgifterna medan 47% ej klarade dem. När det gäller reflektionsuppgifterna klarade 65% dem och 35% besvarades felaktigt. En tolkning som kan göras är att eleverna har lättare för reflektionsuppgifterna, det vill säga att minnas vad den aktuella lektionen har handlat om. Jämfört med att erinra sig vad föregående lektion behandlade. Där klarade drygt hälften av eleverna de uppgifterna. Noterbart är att det är fler elever som klarar såväl återkopplingsuppgifterna som reflektionsuppgifterna än de som inte gör det.

Huvudresultat – enkäterna

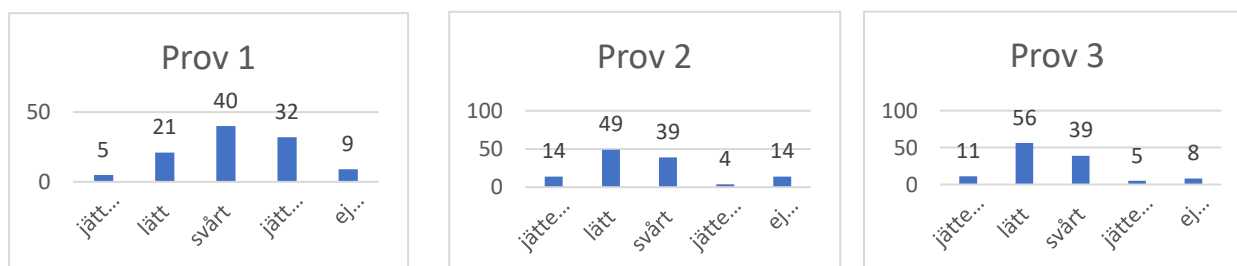
I följande analys redovisas och jämförs först frågan som handlade om hur det kändes att göra proven, det vill säga prov 1, 2 och 3. Därefter analyseras frågan om elevernas kunskapsökning mellan prov 2 och prov 3. Avslutningsvis behandlas frågan om eleverna upplevde att återkopplings- och reflektionsuppgifterna har haft effekt på deras lärande.

Hur kändes det att göra prov 1, 2 och 3?

På frågan hur det kändes att göra proven svarade en tydlig majoritet av elever att prov 1 var antingen svårt eller jättesvårt. Det gäller för samtliga tre cykler. I cykel 1 tyckte flertalet att både prov 2 och prov 3 kändes jättelätt eller lätt. Det skiljer sig mot cykel 2 där förhållandet var ganska jämnt mellan de som tyckte prov 2 var lätt respektive svårt. I cykel 3 ökade upplevelsen av att prov 2 kändes lätt, men majoriteten tyckte fortsatt att det var svårt eller jättesvårt. Både i cykel 2 och cykel 3 tyckte ungefär lika många elever att det var jättelätt eller lätt respektive svårt eller jättesvårt.

I diagrammen nedan görs en sammanfattande redogörelse över studiens samtliga elever och deras upplevelse av hur det kändes att göra proven.

Diagram 10 Sammanställning elevsvar prov 1 - 3



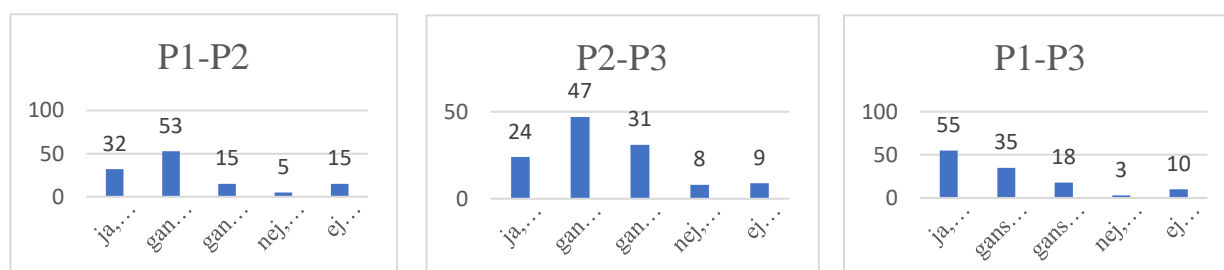
Av de svarande eleverna var det 26 av 108 (24%) som ansåg att det var lätt eller jättelätt att göra prov 1, medan 82 av 108 (76%) tyckte att det var svårt eller jättesvårt. Vid andra provtillfället svarade 106 elever. 63 elever (59%) tyckte det var lätt eller jättelätt medan 43 (41%) tyckte det var svårt eller jättesvårt. På prov 3 var det 67 (60%) elever som tyckte det var lätt eller jättelätt och 44 (40%) som tyckte det var svårt eller jättesvårt.

Andelen som tyckte att det var lätt eller jättelätt ökade mellan provtillfällena. Störst ökning skedde mellan prov 1 och prov 2.

Har dina kunskaper ökat mellan prov 1, 2 och 3?

I alla tre cykler upplevde eleverna att deras kunskaper ökat mellan provtillfällena. Inga markanta skillnader framträdde vid jämförelser mellan cyklerna. Diagrammen nedan redogör för alla elever i det undersökta materialet kopplat till upplevelser av hur deras kunskaper ökat mellan provtillfällena.

Diagram 11 Sammanställning resultatens förändring mellan proven



Mellan prov 1 och prov 2 upplevde 85 av 105 (81%) elever som svarade att deras kunskaper ökat mycket eller ganska mycket. Det var 20 av 105 (19%) som tyckte att kunskaperna ökat ganska lite eller inget alls. Vid jämförelse mellan prov 2 och 3 var det 71 av 110 (65%) som tyckte att kunskaperna ökat mycket eller ganska mycket. 39 (35%) tyckte att kunskaperna ökat lite eller inget alls. Skillnaden mellan prov 1 och prov 3 visade att det var 90 av 111 (81%) som svarat mycket eller ganska mycket. 21 av 111 (19%) ansåg att kunskaperna ökat lite eller inget alls.

Störst kunskapsökningen ansåg eleverna var mellan prov 1 och prov 2 samt mellan prov 1 och prov 3. Här var andelssvaren exakt lika. Minst ökning var mellan prov 2 och prov 3 även om majoriteten, 65%, upplevde en kunskapsökning mellan de proven.

Har återkopplings- och reflektionsuppgifterna hjälpt ditt lärande?

På frågan som handlade om återkopplingsuppgifterna, att få minnas tillbaka på föregående lektion, svarade 28 av 47 elever (knäppt 60%) i cykel 1, att det hjälpte deras lärande mycket eller ganska mycket. 10 svarade ganska lite eller inte alls. 9 elever svarade ej. Av de 32 eleverna i cykel 2 svarade 26 (drygt 80%) att återkopplingsuppgifterna hjälpt dem mycket eller ganska mycket. 6 elever svarade att det hjälpt dem ganska lite eller inte alls. När det gäller cykel 3 uppgav 21 av 41 elever (drygt 50%) att det hjälpt mycket eller ganska mycket, mot 14 som tycker att det hjälpt lite eller inte alls. 8 svarade ej.

Majoriteten av eleverna upplevde återkopplingsuppgifterna som hjälpsamma i deras lärande. Noteras kan att det var färre elever i cykel 1 och 3 som upplevde återkopplingsuppgifterna

gynnsamma, cirka 60% respektive 50%, jämfört med cykel 2 där motsvarande andel var drygt 80%.

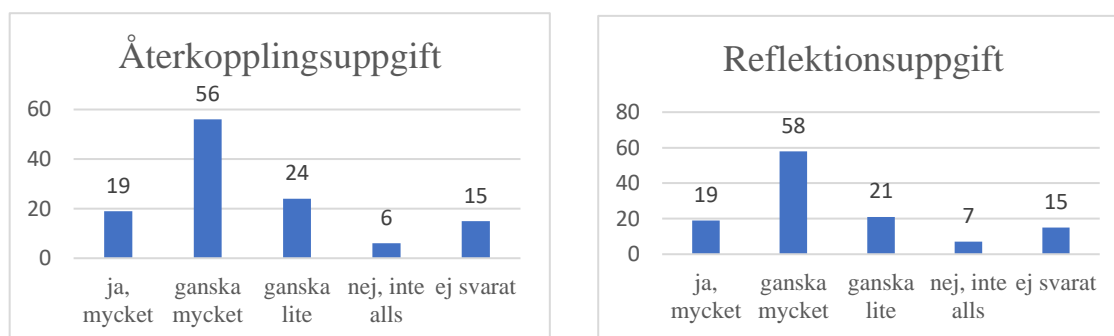
De avslutande uppgifterna, reflektionsuppgifterna som påminde om lektionens huvuduppgift, angavs i cykel 1, 31 elever av 47 (65%) att det hjälpte deras lärande mycket eller ganska mycket. 9 elever tyckte att det gjorde det ganska lite eller inte alls. 7 svarade ej. I cykel 2 svarade 24 av 32 (75%) att det hjälpte deras lärande mycket eller ganska mycket, medan 8 elever tyckte att det gjorde det ganska lite eller inte alls. I den tredje cykeln, beträffande reflektionsuppgifterna, svarade 22 av 41 elever (knappst 50%) att det hjälpt dem mycket eller ganska mycket, medan 11 elever tyckte att det hjälpt ganska lite eller inte alls.

I både cykel 1 och 2 var det en klar majoritet som upplevde att reflektionsuppgifterna gynnade deras lärande, 65% respektive 75%. Cykel 3 hade ett något avvikande resultat, där motsvarande andel var strax under 50%.

Vid jämförelse mellan återkopplingsuppgifterna och reflektionsuppgifterna, för respektive cykel, går det att framtolka att eleverna har svårare för återkopplingsuppgifterna jämfört med reflektionsuppgifterna. Med andra ord är det svårare att minnas vad föregående lektion handlade om jämfört med den nyss genomförda.

Nedan följer en sammanställning i diagramform. Stapeldiagrammen visar svarsfrekvensen över samtliga elever i det undersökta materialet, angående deras uppfattning kring återkopplings- och reflektionsuppgifterna.

Diagram 12 Sammanställning testresultaten



Sammanfattningsvis av de svarande eleverna tyckte 75 av 105 (71%) att återkopplingsuppgifterna hjälpte deras lärande mycket eller ganska mycket. 30 elever (29%) svarade ganska lite eller inte alls. När det gällde reflektionsuppgifterna ansåg 77 av 105 (73%) att lärandet stöttats mycket eller ganska mycket. 28 elever (27%) ansåg motsatsen. Ett resultat som kan tas var att en stor andel av eleverna upplevde dessa typer av uppgifter som positiva för deras lärande.

Slutsatser

Syftet med projektet var att undersöka vilken potential testbaserat lärande hade som didaktiskt verktyg för elevers lärande i matematik. Ambitionen har därför varit att besvara följande frågeställningar beträffande klassrumsnära tillämpning av testbaserat lärande:

- Förändras elevers resultat avseende problemlösningsförmåga, i så fall hur?
- Vad är elevernas upplevelse kring sitt matematiska lärande?

Frågeställning 1

En styrka med metoden, avseende proven (prov 1, 2 och 3) är att eleverna vid prov 1 får klargjort målet med arbetsområdet, det vill säga vilka typer av uppgifter som det förväntas att de ska klara. Det möjliggör att eleverna ges ökade medvetenhet om vad som ska läras och därigenom kunna ta större ansvar över sitt lärande.

Vi det andra provtillfället får eleverna kännedom om vad de kan och vad de behöver träna mer på. Om deras resultat är bättre än vid prov 1, vilket det var för en stor majoritet av eleverna, får de även synliggjort progressionen i deras kunskapsutveckling. På så vis ges möjlighet för eleverna att värdera sin arbetsinsats, ta större ansvar. En sådan positiv återkoppling från provtillfällena kan ge ökad motivation till att utmana sig i sitt fortsatta lärande.

Resultat från extrauppgifter som fanns i prov 2 och prov 3 indikerar på att många elever använder sina inlärd nyvunna kunskaper även när de ställs inför okända problem. Framför allt avseende de elever som nådde godtagbar eller mer än godtagbar kunskapsnivå respektive hade betyg E eller högre.

När det gäller testuppgifterna, det vill säga reflektions- och återkopplingsuppgifter, som inledde och avslutade varje lektion. Där framgår att 53% av samtliga elever klarade återkopplingsuppgifterna medan 47% ej klarade dem. När det gäller reflektionsuppgifterna klarade 65% dem och 35% besvarades felaktigt. En tolkning som kan göras är att eleverna har lättare för reflektionsuppgifterna, det vill säga att minnas vad den aktuella lektionen har handlat om, jämfört med att erinra sig vad föregående lektion behandlade.

En fördel med testuppgifterna är att man som lärare i samband med varje lektion kan se vilka elever som kan momentet som testas respektive inte kan. Det i sin tur ger läraren möjlighet att planera nästkommande lektioner utifrån den kunskapen. Om testuppgifternas lösningar dessutom presenteras för eleverna i anslutning till deras genomförande, får eleverna dessutom direkt återkoppling på om de kan eller inte.

Frågeställning 2

Avseende frågan om elevernas upplevelse kring deras matematiska lärande ansåg eleverna att störst kunskapsökning var mellan prov 1 och prov 2 samt mellan prov 1 och prov 3. Här var andelssvaren exakt lika. Minst ökning var mellan prov 2 och prov 3 även om majoriteten, 65%, upplevde en kunskapsökning mellan de proven. Andelen som tyckte att det var lätt eller jättelätt ökade mellan provtillfällena. Störst ökning skedde mellan prov 1 och prov 2.

Av de svarande eleverna tyckte 75 av 105 (71%) att återkopplingsuppgifterna hjälpte deras lärande mycket eller ganska mycket. 30 elever (29%) svarade ganska lite eller inte alls. När det gällde reflektionsuppgifterna ansåg 77 av 105 (73%) att lärandet stöttats mycket eller ganska mycket. 28 elever (27%) ansåg motsatsen. Ett resultat som kan tolkas som att det var att en stor andel av eleverna som upplevde dessa typer av uppgifter som positiva för deras lärande.

Avslutningsvis kan det argumenteras för att resultaten i denna studie har en del belegg som indikerar att testbaserat lärande är en metod som har potential till ökat matematiskt lärande hos eleverna.

Styrkor och svagheter

I detta utvecklingsprojekt har både en kvantitativ och en kvalitativ ansats tillämpats. Kvantitativt genom att elevers prov- och testresultat har beräknats och analyserats. I den kvalitativa delen har elevers röster fått göra sig hörda genom analyser av elevsvar från enkäter. Förhoppningen är att analyserna från de två perspektiven skall ge resultat som både är bredare och mer precist.

Den data som samlats in och analyserats kommer från en och samma skola. Alla är sprungna ur samma upptagningsområde och kontext. Det går inte att med säkerhet framhålla att samma resultat skulle erhållits med andra elever från annan skolmiljö.

Eleverna gick vid undersökningens genomförande i olika klasser och undervisades av olika lärare. Även om likheter i undervisningsmetodiken finns, finns även skillnader vilket kan ha påverkat resultaten från de olika klassrummen.

Eleverna i de olika klasserna gick också i olika årskurser, en i åk 5 och två i åk 6. Det kan ha haft påverkan på resultatet. Även det faktum att undervisningen tagit upp olika matematiskt innehåll, skala respektive omkrets och area, kan ha inverkat på resultatet. Samtidigt som det ger en bredd att både olika ålderskategorier och olika matematiskt innehåll ingått. Data från det undersökta materialet bygger på ett elevunderlag om cirka 120 elever.

Det är också så att den data som analyserats har bearbetats genom oss. Fullständig objektivitet kan därför ej utlovas. Andra forskare eller lärare hade kanske sett andra saker och dragit andra slutsatser.

Att problemlösningssuppgifter, med metoden blir rutinuppgifter, kan ses både som en styrka och svaghet. En styrka därför att problemuppgifter genom upprepat övande leder till automatiserade färdigheter. En svaghet därför osäkerhet råder kring hur väl eleverna kan ta sig an nya problemuppgifter vilket vi försökte undersöka genom de extrauppgifter som fanns i prov 2 och prov 3. En del av resultaten pekar på att eleverna lyckas med detta, men det finns samtidigt elever, i synnerhet lågpresterande elever som ej klarar det. Måhända hade de inte klarat det vid traditionell undervisning heller?

Det är svårt att helt uttala sig om effekterna av metoden testbaserat lärande. Att resultaten ökar både avseende provuppgifterna (prov 1,2 och 3) och testuppgifterna (återkoppling- och reflektionsuppgifterna), hade sannolikt skett även vid traditionell undervisning. I hur stor utsträckning det kan tillskrivas testbaserat lärande är svårt att avgöra. Det som kan sägas är att på det viset som undervisningen bedrivits med eleverna i det undersökta materialet, där testbaserat lärande stått i fokus, pekar resultaten på att testbaserat lärande som en del av undervisningsdesignen har effekt för elevers lärande av matematisk problemlösning förmåga.

Förslag på vidare forskning

I det undersökta materialet delade vi in eleverna i röda, gröna och blå då elevernas provresultat analyserades (prov 1, 2 och 3). De röda eleverna är elever som ej når godtagbar kunskapsnivå eller fått betyget F, de gröna eleverna är de som når godtagbar kunskapsnivå eller fått betyget E och de blå eleverna är de som når mer än godtagbar kunskapsnivå eller fått betyget D eller högre. Detta gjordes ej till testuppgifterna, och inte heller till enkäterna. Vi kan därför inte dra slutsatser kring resultaten därifrån kopplat till den data. Det vore en styrka om så vore fallet. Det kan vara föremål för vidare forskning kring testbaserat lärande i matematikundervisning, för att på så vis försöka klargöra vilka elevgrupper som eventuellt gynnas mest av metoden.

Ett annat förslag är att göra djupgående intervjuer, dels med de elever som tilltalas starkt av testbaserat lärande, och kanske framför allt med de elever som inte tilltalas av modellen. Vilka är skälen till det?

Referenslista

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). Research methods in education (eight edition). *Abingdon, Oxon*.
- Grundén, H., Eriksson, H., & Åkerstedt, J. (2021). Problemlösning som mål och medel. Lärportalen, Skolverket.
- Guedes, N. & Johansson, L. (2021). Testbaserat lärande. Examensarbete, Luleå tekniska universitet, Luleå.
- Jonsson, B. & Nyberg, L. (2020). *Testbaserat lärande – att stärka inläring och minne*. Stockholm: Natur och kultur.
- Karpcke, J.D. & Blunt, J.R. (2011). Retrieval Practice Produces More Learning than Elaborative Studying with Concept Mapping. *Science* 331(6018): s. 772-775.
- Samuelsson, J. (2020, 12 oktober). *Testbaserat lärande kan visa elevens kunskapsutveckling*. Skolverket. <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/artiklar-om-forskning/testbaserat-larande-kan-visa-elevens-kunskapsutveckling>
- Skolverket, S. (2022). Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet LGR22.
- Taflin, E. (2007). *Matematikproblem i skolan: för att skapa tillfällen till lärande* (Doctoral dissertation, Matematik och matematisk statistik).