



Examensarbete inom teknik och lärande

Avancerad nivå, 30 HP

Studiestrategier och provresultat i matematik

En studieguides effekt på gymnasieelevers studievanor och prestationer i en autentisk skolmiljö

**ELLEN OLSSON
LINNEA SVENSSON**



KTH Industrial Engineering
and Management

Master of Science Thesis TRITA - ITM - EX 2024:593

**Studiestrategier och provresultat i matematik: En
studieguides effekt på gymnasieelevers studievanor
och prestationer i en autentisk skolmiljö**

Ellen Olsson
Linnea Svensson

Approved
23-01-2025

Examiner
Helena Lennholm

Supervisor
Louise Björlin Svozil,
Sandra Tibbelin, Eva
Hartell

Abstract

Through cognitive psychology, educational research has found three studying strategies – retrieval practice, spaced practice, and interleaved practice – efficient for learning in different school subjects. While most of this research has been done in laboratory settings there's a lack of similar studies in authentic classroom environments. This study aims to fill this gap by investigating if there's a link between the usage of the mentioned study strategies and test results among upper secondary school students in mathematics. The study also investigates how a study manual can affect study habits and test results among students. A survey was used to collect data from three upper secondary school groups and one of the groups received a study manual that was developed as a part of the study. A Kruskal-Wallis test showed no significant correlation between using study strategies and test results. The group who received the manual seemed to use the strategies slightly more frequently but received worse test scores compared to the other two groups. The conclusion is that there are a variety of factors that possibly affect the student's test results besides the usage of strategies, such as teacher influence, classroom environment, cognitive capacity, and motivation. The question can also be raised whether these study strategies are less effective in mathematics compared to other subjects. Finally, more research is needed, for example, a scaled-up version of this study.

Keywords: study strategies, study manual, retrieval practice, spaced practice, interleaved practice, cognitive psychology, mathematics, mathematical didactics

Sammanfattning

Utbildningsforskning inom kognitionspsykologi har visat att tre studiestrategier – testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning – är effektiva för lärande i olika skolämnen. Majoriteten av denna forskning har gjorts i laboratoriemiljöer och därav saknas det liknande studier i autentiska skolmiljöer. Denna studie syftar till att fylla detta hål genom att undersöka om det finns ett samband mellan användningen av de nämnda studiestrategierna och provresultat bland gymnasieelever i matematik. Studien undersöker också hur en studieguide kan påverka studievanor och provresultat. En enkät användes för att samla in data från tre gymnasieklasser där en av klasserna tilldelades en studieguide, vilken utvecklats som en del av studien. Ett Kruskal-Wallis-test visade inget signifikant samband mellan användning av studiestrategier och provresultat. Den klass som fick studieguiden verkade använda strategierna lite oftare men fick sämre provresultat jämfört med de andra två klasserna. Slutsatsen är att det finns en rad olika faktorer som kan påverka elevernas provresultat utöver användningen av strategier, exempelvis lärarens inflytande, klassrumsmiljön, kognitiv kapacitet och motivation. Frågan kan även ställas huruvida dessa studiestrategier är mindre effektiva inom matematik jämfört med andra ämnen. Vidare behövs mer forskning som exempelvis en uppskalad version av denna studie.

Nyckelord: studiestrategier, studieguide, testbaserat lärande, uppdelat lärande, blandad övning, kognitionspsykologi, matematik, matematikdidaktik

Förord

Det här arbetet är grundat i ett genuint intresse för kognitionspsykologi och speciellt hur lärande kopplar till hur hjärnan fungerar. Tack vare ett delat intresse kring området och enormt stöd från olika personer har det här arbetet genomförts med glädje.

Stort tack till våra handledare Louise Björlin Svozil, Eva Hartell och Sandra Tibbelin för er vägledning och ständiga uppmuntra. Ni har givit oss en stark känsla av stolthet.

Stort tack till Marcus Lithander och Andreas Jemstedt för att ni har avlagt tid till att hjälpa oss och visat stort intresse för vårt arbete. Era inspel har haft inflytande på vår studie.

Stort tack till våra kamratgranskare Emelie Selinder, Fanny Enocksson och Malin Jansson för er värdefulla återkoppling. Vår rapport kan anses som en välskriven vetenskaplig studentuppsats tack vare er.

Stort tack till alla inom nätverket K-ULF. Er positiva respons har givit oss motivation och arbetsstyrka.

Stort tack till de elever som har ställt upp som deltagare i studien. Utan ert deltagande hade studien inte varit möjlig.

Extra stort tack till Monika som har avsatt mer tid och hjälp än vad som efterfrågats. Vi kommer aldrig glömma dig.

Not: När vi refererar till oss själva i rapporttexten skriver vi "författarna".

Innehållsförteckning

Ordlista	7
1 Inledning.....	8
1.1 Syfte och frågeställning.....	9
1.2 Avgränsningar och kontext	10
2 Tidigare forskning	11
2.1 Kognitionspsykologiskt perspektiv på lärande	11
2.1.1 Minnets mekanismer och deras betydelse för lärande.....	11
2.2 Testbaserat lärande.....	12
2.3 Uppdelat lärande	13
2.4 Blandad övning	14
2.5 KBCP-ramverket: Knowledge, belief, commitment, planning	15
2.6 Lärobokens betydelse för dagens matematikundervisning	16
2.7 Liknande studier.....	16
3 Metod	18
3.1 Övergripande metod.....	18
3.2 Urval	19
3.3 Datainsamling.....	19
3.3.1 Enkät: förundersökning.....	19
3.3.3 Enkät: utvärdering	21
3.3.4 Matematikprov	22
3.4 Utformning av studieguide	22
3.4.1 Introduktion av studieguide.....	23
3.5 Dataanalys	23
3.6 Metoddiskussion.....	25
3.6.1 Urvalsdiskussion	25
3.6.2 Enkätdiskussion.....	25
3.6.4 Matematikprovskommunikation	26
3.6.5 Analysdiskussion	26
3.6.6 Bortfall	27

3.7 Etiska överväganden.....	28
4 Resultat.....	30
4.1 Frågeställning 1: Hur ser sambandet ut mellan val av studiestrategi och provresultat?	30
4.2 Frågeställning 2: På vilket sätt påverkas elevers studievanor av en studieguide? 34	
4.3 Frågeställning 3: Hur påverkas elevers provresultat av en studieguide?	35
5 Analys och diskussion	38
5.1 Frågeställning 1: Hur ser sambandet ut mellan val av studiestrategi och provresultat?	38
5.1.1 Inget samband mellan provresultat och de tre studiestrategierna	38
5.1.2 Samband mellan provresultat och repetition av lektioner	40
5.1.3 Samband mellan provresultat och repetition av gammalt material.....	40
5.2 Frågeställning 2: På vilket sätt påverkas elevers studievanor av en studieguide? 41	
5.3 Frågeställning 3: Hur påverkas elevers provresultat av en studieguide?	42
6 Slutsats	45
7 Vidare forskning	46
8 Referenser	48
Bilagor	52
A. Frågeformulär enkätundersökning.....	52
B. Studieguide av The Learning Scientists	61
C. Studieguide utvecklad i samband med studien, utförlig	64
D. Studieguide utvecklad i samband med studien, komprimerad.....	69
E. PowerPoint-presentation/Menti vid introduktion av studieguide	70

Ordlista

Flera av de begrepp som förekommer i denna rapport kommer ursprungligen från engelskan. Översättningen till svenska har gjorts på olika sätt av olika författare vilket medfört att det inte finns en vedertagen svensk översättning för alla begrepp. I skrivandet av denna rapport har vi därför känt oss fria att ta fram egna översättningar i de fall vi inte funnit en vedertagen översättning, se tabell 1.

Tabell 1

Ordlista över begrepp som förekommer i rapporten, deras engelska motsvarighet samt alternativa översättningar.

Begrepp i rapporten	Engelsk formulering	Alternativa svenska översättningar
Testbaserat lärande	Retrieval practice, practice testing	Minnesåterkallning
Uppdelat lärande	Spaced practice, distributed practice	Fördelad inläring
Blandad övning	Interleaved practice	Saxning
Önskvärda svårigheter	Desirable difficulties	-
Kognitiv överbelastning	Cognitive overload	-

1 Inledning

I dagens utbildningssystem står elever och lärare inför en mängd utmaningar när det gäller att säkerställa långsiktigt lärande. Särskilt utmanande är detta inom matematik som traditionellt är ett ämne där många kämpar med att nå och bibehålla långsiktig kunskap. En viktig komponent i matematikundervisningen är de självstudier som eleverna genomför utanför lektionstid där de själva ansvarar för att planera sitt arbete och välja studiestrategier. Denna studie är gjord inom ramen för matematikdidaktik, vilket utgår från olika skolor och kan ses ur olika teoretiska perspektiv (Skott et al., 2010). Ett exempel på perspektiv är kognition och psykologi (Stockholms Universitet, 2025) vilket den här studien utgår ifrån. Ur ett kognitionspsykologiskt perspektiv har forskningen kartlagt olika studiestrategier och dess effekt på lärande.

Kognitionspsykologi innefattar läran om mentala processer och minnets mekanismer vilka ligger bakom vår förmåga att lära och minnas och utgör basen för denna studie. I en utredning av lärarutbildningen initierad av utbildningsdepartementet föreslås att kognitionsvetenskap och kunskap om studiestrategiers effekt på lärande bör utgöra en större del av lärarutbildningen i framtiden (Honeth et al., 2024). I samma utredning efterfrågas även mer forskning kring olika studiestrategiers effekt på lärande. Denna studie är därmed i allra högsta grad aktuell.

I dagsläget finns det betydande kunskapsluckor om studiestrategiers effektivitet, särskilt inom matematikundervisning där få studier har testat dessa i en autentisk skolmiljö enligt Perry et al. (2021). De studier som gjorts har visat en mindre positiv och mer komplex bild av studiestrategierna jämfört med studierna utförda i laborationsmiljö. Vi har därför valt att undersöka tre kognitionsbaserade strategier – testbaserat lärande (retrieval practice), uppdelat lärande (spaced practice) och blandad övning (interleaved practice) – som samtliga har visat positiva resultat i forskningssammanhang (Dunlosky et al., 2013) men som ännu inte prövats på bred front i det svenska skolsystemet, särskilt inte i matematik. I denna studie undersöks dessa tre studiestrategier i matematik i en autentisk skolmiljö på gymnasieelever från årskurs 1. Denna typ av studie är sällsynt (Perry et al., 2021) men inte desto mindre betydelsefull.

För att dessa strategier ska bli användbara i praktiken är det också viktigt att förstå hur de bäst kan introduceras för elever. Om det räcker med att dela ut en enkel studieguide med en kortare introduktion skulle detta vara en tidseffektiv metod som kan implementeras i flertalet klasser utan omfattande resurser. En liknande studie har gjorts av Jemstedt (2024) på universitetsstudenter med positivt resultat. Utifrån detta är det därför relevant att undersöka effekterna av en studieguide för gymnasieelever.

Med denna studie hoppas vi kunna ge både lärare och elever praktiska verktyg för ett mer långsiktigt lärande. Vi hoppas kunna bidra till att fylla den kunskapslucka som finns vad gäller dessa strategiers effektivitet inom matematik på gymnasienivå. Resultaten kan både vägleda framtida utbildningsforskning och påverka utformningen av undervisning för att på lång sikt stärka elevers förmåga till självständigt lärande och akademisk framgång.

Intresset för denna studie ligger också i dess bidrag till det globala målet för hållbar utveckling 4: god utbildning. Genom detta arbete hoppas vi kunna bidra till kunskapen om hur god utbildning utformas och hur effektiva studiestrategier kan introduceras på ett sådant sätt att elever inte bara lär för stunden utan för framtiden. Genom att tydliggöra vilka strategier som ger varaktig effekt kan vi stärka elevernas självständighet och förmåga till livslångt lärande, en central komponent i arbetet för hållbar utbildning.

Denna studie är gjord i samarbete K-ULF, kompensatorisk undervisning för lärare och forskare, vilket är en del av den nationella försöksverksamheten ULF. ULF står för utbildning, lärande och forskning och initierades 2017 för att stärka forskningssamarbeten mellan skolor och universitet. K-ULF fungerar som ett nätverk för lärare, forskare, lärarutbildare, VFU-samordnare och lärarstudenter i Stockholm.

1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att undersöka vilken effekt testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning har på gymnasieelevers prestation inom matematikämnet. Syftet är även att undersöka om en studieguide kan påverka elevers studievanor samt deras provresultat i matematik. Följande frågeställningar är:

1. Hur ser sambandet ut mellan val av studiestrategi och provresultat?
2. På vilket sätt påverkas elevers studievanor av en studieguide?

3. Hur påverkas elevers provresultat av en studieguide?

Forskningshypotesen som delvis baseras på tidigare forskning är att det finns ett positivt samband mellan de tre studiestrategierna och elevernas provresultat samt att det går att påverka elevers studievanor med en studieguide. Författarna misstänker däremot att guiden kommer ha begränsande effekt på elevernas provresultat eftersom eventuella positiva effekter framför allt visar sig på lång sikt.

1.2 Avgränsningar och kontext

Denna studie behandlar enbart tre studiestrategier med stöd i kognitionspsykologin. Det finns fler studiestrategier som har stöd inom kognitionspsykologin (Ruiz-Martín et al., 2024). Dock valdes att enbart fokusera på testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning, dels för att inte guiden skulle bli för omfattande för eleverna, dels för att dessa strategier har starkast stöd i tidigare forskning (Donoghue & Hattie, 2021; Dunlosky et al., 2013) och dels för att de är lätta att applicera på matematik.

Studien genomfördes på gymnasieelever från teknik- och naturvetenskapsprogrammen på en och samma skola. Resultaten kan ha begränsad generaliserbarhet till andra program, skolor eller åldersgrupper. Tidsramen för studien var fem månader vilket innebar att metodvalen begränsades till enkätundersökning och analys av provresultat från kapitelprov. Studien utfördes också inom en rapportram på högst 11 000 ord, vilket ytterligare begränsade möjligheten att utforska fler variabler eller analysera data på djupet.

2 Tidigare forskning

Denna del inleds med en definition av lärande samt en beskrivning av minnets mekanismer. Därefter presenteras tidigare forskning kring testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning. Slutligen lyfts resultat från studier som liknar denna.

2.1 Kognitionspsykologiskt perspektiv på lärande

Denna studie utgår från en definition av begreppet *lärande* som *förändringar i långtidsminnet* (Kirschner et al., 2006). Definitionen har ifrågasatts, dels för att den inte säger något om att förändringarna måste vara långvariga, dels för att förändringar i långtidsminnet även kan bero på sjukdom, som Alzheimers (Willingham, 2017). Den första invändningen om huruvida lärandet är långvarigt eller inte kommer att diskuteras i denna rapport. Den andra invändningen är irrelevant för studien.

2.1.1 Minnets mekanismer och deras betydelse för lärande

Minnet består huvudsakligen av två delar: arbetsminnet och långtidsminnet. Arbetsminnets kapacitet är starkt begränsad. Enligt Cowan (2010) rymmer det endast fyra objekt (tankar eller intryck från omvärlden), vilka antingen tas in genom sinnen eller hämtas från långtidsminnet. Långtidsminnet verkar däremot praktiskt taget vara obegränsat. Bartol et al. (2015) har uppskattat att den mänskliga hjärnan rymmer omkring ett petabyte vilket vid tiden (år 2015) ungefär motsvarade hela internet. När objekt lagras till långtidsminnet från arbetsminnet sker förändringar i långtidsminnet. Objekten kallas i vardagligt tal för minnen, tankar eller intryck.

Varje minne har en lagringsstyrka som beskriver hur väl minnet är lagrat, och en framplockningsstyrka som anger hur lätt minnet kan hämtas. Framplockningsstyrkan avtar över tid om minnet inte repeteras, vilket kallas glömska. Detta innebär dock inte att minnet försvinner helt; snarare blir det svårare att plocka fram. Studier har visat att lagringsstyrkan stärks när minnen med låg framplockningsstyrka hämtas, vilket gör det fördelaktigt för lärandet att repetera kunskap först när glömska inträffar (Bjork & Bjork, 2009).

En annan aspekt som stärker lagringsstyrkan är om framplockningsövningar medför en viss kognitiv belastning. Med framplockningsövning menas aktiviteter som innebär hämtning av minnen från långtidsminnet, exempelvis repetition. Faktorer som positivt försvårar framplockningen kallas *önskvärda svårigheter* (eng. desirable difficulties). Olika studiestrategier medför olika mängd önskvärda svårigheter (E. L. Bjork & Bjork, 2009).

Det är viktigt att skilja på önskvärda svårigheter och *kognitiv överbelastning* (eng. cognitive overload) vilket innebär att arbetsminnet blir överbelastat (Martin, 2016). Detta kan enligt Martin (2016) ske när en uppgift kräver mer resurser än arbetsminnet kan hantera, vilket i sin tur försämrar lagringen i långtidsminnet.

Utifrån ovan nämnda teorier kan slutsatsen dras att effektiva studier för långvarigt lärande innebär önskvärda svårigheter, utnyttjar glömska och undviker kognitiv överbelastning.

2.2 Testbaserat lärande

Testbaserat lärande (retrieval practice) innebär att studera genom att aktivt återkalla minnen från långtidsminnet. Detta skiljer sig från passiva strategier som att läsa igenom anteckningar eller lärobokstexter. Inom matematik kan testbaserat lärande exempelvis innebära att försöka lösa uppgifter självständigt, i motsats till att skriva av facit eller exempeluppgifter. Det kan även innebära att eleven, vid repetition av lektioner, först försöker återge vad som diskuterades istället för att direkt läsa anteckningar, eller använder flashcards och olika former av miniprover eller tester (Se exempelvis Dunlosky et al., 2013; Rohrer, 2009).

Den kognitiva förklaringen till att testbaserat lärande är effektivt är att det medför önskvärda svårigheter då det krävs mer kognitiv ansträngning att aktivt försöka minnas något än att enbart läsa en text. (Karpicke & Roediger, 2008). En avgörande förutsättning för att testbaserat lärande ska vara framgångsrikt är att eleven erhåller snabb feedback så att missförstånd kan korrigeras (Dunlosky et al., 2013) eftersom det är betydligt svårare att "lära om" felaktig information än att lära nytt (Lewandowsky et al., 2012).

Testbaserat lärande klassas av Dunlosky et al. (2013) som en av de två mest effektiva metoderna för lärande. Donoghue & Hattie (2021) kommer till samma slutsats. Studier indikerar att strategin är effektiv även när eleverna inte lyckas återkalla rätt svar, förutsatt att de omedelbart får möjlighet att kontrollera och rätta svaret efter försöket (Rohrer, 2009). Samtidigt visar metastudien av Dunlosky et al. (2013) att det gjorts relativt få undersökningar på hur effekten av testbaserat lärande beror av individuella skillnader. De studier som gjorts tyder på att testbaserat lärande är effektivt för lärande oavsett individuella förutsättningar men att effekterna är större för högpresterande elever jämfört med lågpresterande. Resultaten i studien av Donoghue & Hattie (2021) visar att testbaserat lärande är lika effektivt för gymnasieelever som universitetsstudenter.

Trots att testbaserat lärande har starkt stöd i forskningen kvarstår vissa osäkerheter kring dess effektivitet inom matematik. Perry et al. (2021) lyfter frågan huruvida testbaserat lärande är lika effektivt på komplext lärande som utantill faktalärande. Detta styrks av Donoghue & Hattie (2021) vars studie indikerar att testbaserat lärande visat betydligt större effekt på språk jämfört med matematik. Inom matematikdidaktik har testbaserat lärande tidigare bland annat undersökts av Sweller och Copper 1985 (citerad Rohrer, 2009). I denna studie presterade elever bättre efter att ha läst igenom exempeluppgifter jämfört med att lösa uppgifter på egen hand. Detta kan enligt en senare studie av Sweller (1988) bero på kognitiv överbelastning. Den samlade matematikdidaktiska forskningen är dock inte entydig. Studier av Lyle et al. (2020, 2022) visar att testbaserat lärande kan ha positiv effekt på elevers prestationer i matematik.

2.3 Uppdelat lärande

Uppdelat lärande (spaced practice) innebär att studierna delas upp i mindre, spridda sessioner över tid, istället för att allt koncentreras till ett längre tillfälle. Till exempel, istället för att studera matematik i två timmar vid ett tillfälle innebär uppdelat lärande att eleven studerar 40 minuter vid tre utspridda tillfällen (Se exempelvis Dunlosky et al., 2013; Rohrer, 2009).

Ur ett kognitivt perspektiv har uppdelat lärande både en direkt och en indirekt positiv effekt på lärande. Den direkta effekten kommer av att eleven hinner glömma mellan

framkallningsövningarna. Indirekt hjälper uppdelat lärande eleven att realistiskt bedöma sin kunskap, i kontrast till hopat lärande som ofta ger en överskattad uppfattning om förståelsen (Dunlosky et al., 2013). Uppdelat lärande är framför allt effektivt på lång sikt (Emeny et al., 2021; Lyle et al., 2020, 2022). På kort sikt kan hopat lärande vara mer effektivt (Lyle et al., 2022).

Precis som testbaserat lärande klassas uppdelat lärande som en av de mest effektiva studiestrategierna av Dunlosky et al. (2013) och Donoghue & Hattie (2021). Strategin har visat sig vara effektiv både för gymnasieelever och universitetsstudenter (Donoghue & Hattie, 2021). Tidigare studier inom matematikdidaktik av Lyle et al. (2020, 2022) och Emeny et al. (2021) visar att strategin förbättrar provprestationer. I metastudien av Donoghue & Hattie (2021) beräknas dock effekten av uppdelat lärande vara lägre i matematik jämfört med ämnen som innebär memorering av faktakunskaper, som exempelvis språkämnen.

2.4 Blandad övning

Blandad övning (interleaved practice) innebär att växla mellan olika ämnen och typer av uppgifter. Inom matematik kan det innebära att växla mellan uppgifter från olika avsnitt eller av olika karaktär (Se exempelvis Dunlosky et al., 2013; Rohrer, 2009). Många läromedel innehåller sektioner med "blandade uppgifter" där uppgifter från flera avsnitt i ett kapitel blandats.

Exakt vad det är som gör blandad övning effektivt är ännu inte helt klarlagt, men flera förklaringar har föreslagits. En förklaring är att blandad övning medför uppdelat lärande. Detta kan dock inte förklara hela effekten (Dunlosky et al., 2013). En annan förklaring är att eleverna tränas i att identifiera problem och koppla rätt metod, vilket innebär testbaserat lärande (Rohrer, 2009). Vidare kan jämförelser mellan olika uppgifter eller problemtyper hjälpa elever att se samband och skillnader, vilket stärker lagringen i långtidsminnet (Barton, 2018).

Till skillnad från testbaserat lärande och uppdelat lärande har det inte gjorts lika många studier på blandad övning (Dunlosky et al., 2013). Dock har befintliga studier ofta genomförts inom matematikdidaktik (Perry et al., 2021) och resultaten tyder på positiva effekter på provresultat (Dunlosky et al., 2013; Mayfield & Chase, 2002). I metastudien

av Donoghue & Hattie (2021) beräknades effekten av blandad övning till betydligt högre i matematik än i andra ämnen. Samma studie säger att strategin är mer effektiv för universitetsstudenter jämfört med gymnasieelever. Resultatet baseras dock på enbart fem studier på gymnasieelever och det framgår inte inom vilka ämnen dessa fem studier genomförts. En annan metastudie av Perry et al. (2021) noterade dock avsaknaden av forskning i autentiska skolmiljöer på gymnasienivå (Perry et al., 2021).

Trots de långsiktiga fördelarna kan blandad övning, liksom uppdelat lärande, initialt leda till sämre resultat (Dunlosky et al., 2013). Detta kan förklara varför elever föredrar blockläsning, vilket innebär att materialet studeras i ordnad följd (Barton, 2018). Barton förespråkar därför en kombination där blockläsning används för nytt material för att skapa framgångskänslor medan blandad övning introduceras vid repetition för att maximera långsiktiga effekter.

2.5 KBCP-ramverket: Knowledge, belief, commitment, planning

Trots omfattande forskning om studiestrategier, tenderar många elever att avstå från de mest effektiva metoderna. Detta kan bero på svårigheter att bedöma ifall en strategi är bra eller inte eftersom folk generellt tenderar att se till den direkta effekten av en strategi snarare än den långsiktiga. Effektiva strategier kan upplevas som mer krävande i stunden. Detta gör att elever väljer lättare alternativ för bekvämlighet eller för att de felaktigt tror att en strategi är ineffektiv om den upplevs som ansträngande. Dessutom saknar många elever kunskap om vilka strategier som är mest effektiva. (McDaniel & Einstein, 2020)

För att öka sannolikheten att elever adopterar nya strategier i sina studiemönster har McDaniel & Einstein (2020) utvecklat ramverket KBCP (knowledge, belief, commitment, planning). Ramverket innehåller fyra steg som behandlar kunskap, tro, engagemang och planering. De fyra stegen beskrivs nedan.

För att förändra studievanor behöver elever förstå varför en strategi är effektiv och hur den tillämpas. Eleverna behöver alltså **kunskap** om strategin och dess fördelar. Eleverna behöver även **tro** på att strategin fungerar. Människor tenderar att tro att de är unika och att strategier som fungerar för andra inte behöver fungera för dem. Att

genomföra en demonstration eller visa positiva exempel kan övertyga eleverna om strategiernas effektivitet.

Det behövs även **engagemang** från elevernas sida, vilket kan uppnås genom uppgifter där eleverna behöver använda strategin. Det är också viktigt att få eleverna engagerade i att utvärdera och reflektera över värdet av strategin.

Slutligen behöver eleverna guidning i att **planera** när och hur de ska använda den nya studiestrategin. Detta är en del av självreglering som syftar till elevens förmåga att planera, styra och utvärdera sitt lärande (Zumbrunn et al., 2011). En metaanalys av undervisning i självreglering gjord av Zumbrunn et al. (2011) visar att elever kan utveckla sina förmågor i självreglering genom explicit undervisning. En utmaning som Zumbrunn et al. (2011) lyfter är att elevernas önskvärda sociala identitet kan minska deras benägenhet att tillägna sig undervisning i självreglering. Till exempel kan höga betyg uppfattas som opassande för elever som identifierar sig med en viss social grupp.

2.6 Lärobokens betydelse för dagens matematikundervisning

I Sverige har läroboken traditionellt en stark ställning i matematikundervisningen och den har en tendens att styra vid planeringen av undervisning (Skolinspektionen, 2010). Dagens matematikböcker är ofta indelade i kapitel med olika matematiska områden, vilka i sin tur är uppdelade i avsnitt. Uppgifterna är grupperade efter svårighetsgrad. Detta upplägg medför att kurserna ofta delas upp i kortare segment med kapitelprov med separat innehåll. Kurserna avslutas med nationella prov där teman från samtliga kapitel i läroboken tas upp.

2.7 Liknande studier

Tidigare studier har gjorts kring förhållandet mellan studiestrategi och studieresultat. I Spanien gjordes en undersökning på 5000 elever från årskurs 7 till 12 (Ruiz-Martín et al., 2024). Studien var inte knuten till något speciellt ämne utan handlade om studiestrategier generellt. Resultatet visade endast svag positiv korrelation mellan testbaserat lärande och provresultat samt ingen korrelation mellan uppdelat lärande och studieresultat. De menade att detta kan bero på att teknikerna främst är effektiva på lång sikt medan prov i skolan främst mäter kortsiktigt lärande. Blandad övning undersöktes inte i studien.

Både i studien av Ruiz-Martín et al. (2024) och metastudien av Donoghue & Hattie (2021) är spridningen av studiestrategiernas effekt stor. Donoghue och Hattie förklarar detta med att effekten av studiestrategier beror på olika faktorer, något även Perry et al. (2021) nämner i sin metastudie.

Det har även gjorts tidigare studier på effekten av en studieguide. Jemstedt (2024) testade en sådan guide på psykologistudenter. Studien visar att guiden påverkade elevernas studieteknik positivt och den gav en direkt förbättring på studenternas prestation vid tentamenskrivning. Andelen studenter som blev godkända ökade med 18 procent och andelen studenter som fick C eller högre betyg ökade med 60 procent när de tilldelades en studieguide (omräknat från tabell 2 i rapporten av Jemstedt (2024)). Guiden distribuerades digitalt utan någon introduktion eller KBCP-ramverk. En liknande studie gjordes, också den på psykologistudenter, i USA, av McDaniel et al. (2021). Studenterna i studien fick antingen en lektion eller en guide om studiestrategier. I motsats till Jemstedts studie visade denna studie på väldigt få förändringar i studenternas studievanor.

3 Metod

Denna studie är genomförd på gymnasieelever i en autentisk skolmiljö. Metoden beskrivs inledningsvis övergripande. Därefter förklaras de olika delarna mer ingående. Slutligen diskuteras metodvalet.

3.1 Övergripande metod

Data samlades in från 2 matematikprov genomförda av elever från tre olika gymnasieklasser. Data om användning av studiestrategier samlades in via enkätundersökning på grund av det stora antalet deltagare (89). Enkäten bestod av två frågeformulär: förundersökningsformulär och utvärderingsformulär.

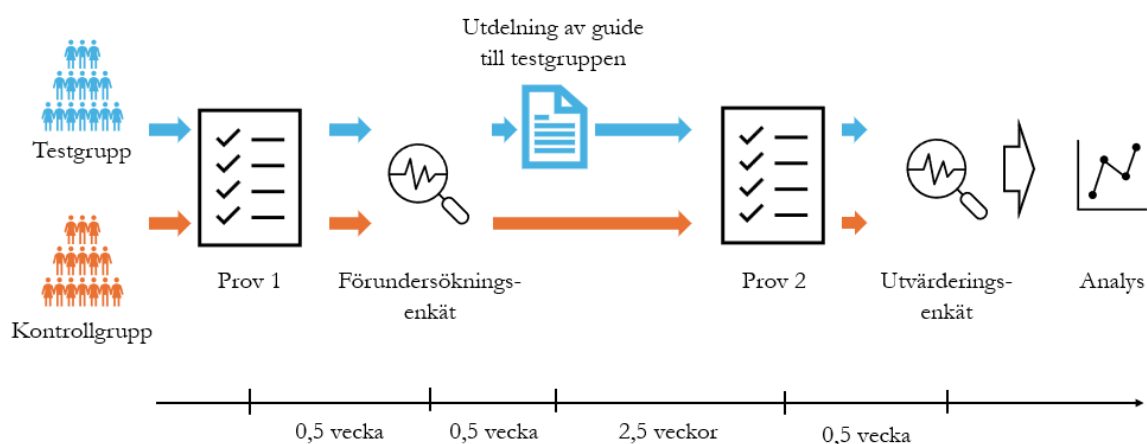
Förundersökningsformuläret delades ut i samband med matematikprov 1 och utvärderingsformuläret i samband med matematikprov 2.

En studieguide utvecklades och delades ut till en av klasserna efter matematikprov 1. Denna klass kalla fortsättningsvis testgrupp och de andra klasserna kallas kontrollgrupp. Tiden som passerade mellan det att testgruppen introducerades för studieguiden och matematikprov 2 var 2,5 veckor.

För att koppla elevernas enkätsvar från de båda frågeformulären till varandra samt till provresultat i matematik samtidigt som anonymiteten av etiska skäl bibehölls användes randomiserade anonymiseringskoder tillhandahållna av läraren.

Figur 1

Illustration över den övergripande metoden



Not: figuren beskriver i vilken ordning de olika momenten genomfördes samt hur lång tid som passerade mellan momenten.

3.2 Urval

Studien genomfördes på gymnasieelever i årskurs 1 i två teknikklasser och en naturklass. De två klasserna som utgjorde kontrollgruppen hade lägsta intagningspoäng i intervallet 200–250 respektive 100–150. Testgruppen hade lägsta intagningspoäng i intervallet 150–200 (ednia, 2024). Totalt uppgick antalet deltagare till 89 varav 29 ingick i testgruppen. Uppdelningen av testgrupp och kontrollgrupp baserades på praktiska skäl. Testgruppen utgjordes av en av teknikklasserna, medan kontrollgruppen bestod av resterande teknikklass och naturklassen. Det är möjligt att resultatet sett annorlunda ut om studien gjorts på elever från andra program eller i klasser med högre/lägre intagningspoäng.

3.3 Datainsamling

Följande kapitel beskriver närmare de instrument som användes för insamling av data, vilka var enkät och matematikprov.

3.3.1 Enkät: förundersökning

Frågeformuläret (se Bilaga A) till förundersökningen avsåg att mäta deltagarnas studievänor. Vid konstruktion av frågeformuläret användes en metod från Hagevi &

Viscovi (2016) där egenskapen *studievana* delades upp i dimensionerna *tid* och *strategier*. För de båda dimensionerna identifierades flertalet mätbara variabler vilka återfinns i tabell 2. För att mäta dessa variabler togs frågor fram. Varje fråga i formuläret kopplades till någon av variablerna i tabell 2. Till exempel kopplades frågan “Under en vanlig vecka, hur många dagar pluggar du matte utanför lektionstid?” till variabeln *tid*. Utöver detta ställdes även en öppen fråga där deltagarna hade möjlighet att uttrycka övriga tankar.

Tabell 2

Illustration över förundersökningsformulärets struktur och uppbyggnad

Egenskap	Dimension	Variabel	Fråga
Studievana	1. Tid	1.1. Antal studerade dagar	1, 3
		1.2. Antal studerade timmar/dag	2, 4
	2. Studiestrategi	2.1. Testbaserat lärande	5–9
		2.2. Uppdelat lärande	10–14
		2.3. Blandad övning	15–19

Not: Frågorna finns att se i Bilaga A. För varje variabel kan det finnas flera frågor.

De frågor som användes för att undersöka studiestrategier i denna studie var delvis tagna och översatta från en tidigare undersökning om studievana (Ruiz-Martín et al., 2024). Hagevi & Viscovi (2016) rekommenderar att använda enkätfrågor som sedan tidigare visat sig mäta det som önskas mätas då det är onödigt och tidskrävande att återuppfinna välfungerande enkätfrågor. Några frågor utvecklades i samråd mellan författarna och med stöd av ChatGPT, som genererade förslag på enkätfrågor. Detta gäller främst frågorna kopplade till blandad övning då denna strategi inte undersöktes av Ruiz-Martín et al. (2024). Till varje studiestrategi utformades fem frågor vardera, då mätprecisionen ökar om flertalet frågor ställs för att undersöka en och samma variabel (Berntson et al., 2016).

För frågorna om studietid gavs fasta svarsalternativ, exempelvis “jag pluggar inte”, “mindre än 1 timme”, “1–2 timmar”, “mer än 2 timmar”. Detta för att underlätta för deltagarna att svara på frågan (Hagevi & Viscovi, 2016). För frågorna om studiestrategier fick deltagarna svara hur ofta de gjorde på ett visst sätt utifrån en 5-gradig Likert-skala:

”aldrig“, ”sällan“, ”ibland“, ”ganska ofta“, ”ofta”. Deltagarna kunde dessutom lämna korta textsvar för att nyansera sina svar, förklara om de inte kände igen sig i alternativen eller förtydliga vid eventuella missförstånd.

Frågeformuläret avslutades med en öppen fråga där deltagarna kunde tillägga egna tankar. Syftet var att fånga upp aspekter som inte täckts av övriga frågor, vilket kan bidra med nya insikter och ge kvalitativ kontext till de kvantitativa resultaten (Bjørndal, 2018).

Innan enkäten användes i studien gjordes en pilotundersökning. Syftet var att avslöja oklarheter i frågorna, tekniska problem och otydligheter i svarsalternativen (Hagevi & Viscovi, 2016). Pilotstudien utfördes på ungefär 10 personer i åldersgruppen 17–30, rekryterade från författarnas sociala nätverk. Rekryteringen baserades på praktiska skäl.

Förundersökningen gjordes som en gruppenkät där frågeformulär distribuerades digitalt till tre olika klasser. Gruppenkäter tenderar att ge högre svarsfrekvens då deltagarna kan bli mer motiverade när andra deltar och det erbjuds en bestämd tid för detta (Ejlertsson, 2019). Gruppenkäter möjliggör även kontroll över att alla respondenter tillhör urvalet och minimerar risken för att deltagare diskuterar frågorna. Eventuella frågor kan dessutom ställas direkt till författarna. En risk med gruppenkät är att deltagande kan uppfattas som obligatoriskt. För att undvika detta kommunicerades frivilligheten både muntligt och skriftligt. Deltagarna bekräftade sitt samtycke i samband med att de besvarade formuläret.

3.3.3 Enkät: utvärdering

Utvärderingsformuläret var identiskt med förundersökningsformuläret, med tillägg av två frågor för testgruppen. Den första frågan, vilken besvarades genom en femgradig Likert-skala, handlade om hur guiden påverkat deltagarnas studieplanering. Den andra var en öppen fråga om deltagarnas uppfattning av guiden, syftande till att samla in feedback för förbättring av guiden. Att identiska frågor användes i utvärderings- och förundersökningsformulären möjliggjorde jämförelser av svaren för identifiering av förändringar. Med hjälp av anonymiseringskoderna kunde skillnader i strategianvändning analyseras på individnivå.

3.3.4 Matematikprov

Matematikproven som användes i studien var prov som lärarna på förhand hade planerat för i kursen. Proven utformades, distribuerades och bedömdes av deltagarnas lärare och författarna till denna rapport hade ingen del i detta. De tre klasserna som ingick i studien hade tre olika lärare och skrev olika prov. Proven var kapitelprov som utgick från läroboken och behandlade samma områden, matematikprov 1: aritmetik och algebra, matematikprov 2: potenser och formler.

3.4 Utformning av studieguide

Designprocessen av studieguiden kan liknas vid den accepterade designmodellen *Double Diamond*, utvecklad av the Design Council (2003). Modellen består av två faser, *diamanter*: *utforskning och definiering* samt *utveckling och leverans*. I den första fasen utforskades studiestrategier genom vetenskapliga artiklar, varefter innehållet definierades. De tre mest effektiva studiestrategierna för lärande med störst vetenskapligt stöd – testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning – valdes ut för att avgränsa arbetet.

Den andra fasen i *Double Diamond*-modellen inleddes med utformning av fyra olika prototyper av studieguider med inspiration från en studieguide utvecklad av learningscientists.org (se Bilaga B). Dessa prototyper var digitala versioner som designades i Microsoft Power Point.

Att ta fram flertalet prototyper och sammanfoga dessa till en första produktversion med de bästa aspekterna från varje prototyp är en strategisk metod. Metoden är en effektiv designteknik eftersom flera ideér ger större potential till en bra lösning jämfört med en produkt som endast baseras på en idé (IDEO.org, 2015). Att ta fram flertalet prototyper kan också ses som en iterativ process då ett steg i processen görs om flera gånger vilket är ett sätt att förbättra kvaliteten på en lösning (Wikberg Nilsson, 2021).

Utefter de fyra prototypguiderna utvecklades ett första utkast till två fullständiga guider, en utförlig variant på fyra sidor med bildstöd (se Bilaga C) och en komprimerad variant som rymdes på ett A4 (se Bilaga D). Efter granskning av handledare, gymnasielärare i matematik och forskare inom kognitionspsykologi beslutades att den utförliga varianten skulle användas i studien då den ansågs mer lättläst av samtliga granskare.

Efter granskningen reviderades guiden ytterligare för att utgöra den slutliga versionen som delades ut till gymnasieeleverna (deltagarna).

3.4.1 Introduktion av studieguide

Introduktionen av studieguiden till testgruppen genomfördes under lektionstid och guiden distribuerades i pappersform. En föreläsning på 30 minuter (se Bilaga E för PowerPoint-presentation) hölls av författarna enligt KBCP-ramverket i samband med detta för att öka sannolikheten att deltagarna tog till sig och använde studiestrategierna i guiden. Utöver studiestrategier implementerades en planeringssida i slutet av guiden. Syftet med detta var att ge deltagarna möjlighet att planera sina studier vilket ingår i KBCP-ramverket. Efter föreläsningen fick deltagarna tid att göra en planering med hjälp av planeringssidan.

3.5 Dataanalys

All insamlade data från enkätundersökningen hanterades i Excel och ogiltig data exkluderades innan analysen. Svaren på Likert-skalan gällande hur ofta deltagarna använder olika studiestrategier översattes till poäng, där 5 motsvarade ofta och 1 aldrig. Eventuella fritextsvar översattes av författarna till denna rapport till ett svar på Likert-skalan om det ansågs jämförbart. Icke tolkningsbara svar exkluderades. Ett exempel på ett sådant icke tolkningsbart fritextsvar är ”om jag inte han med alla uppgifter så jobbar jag hemma vilket är nästan vare dag till jag är klar”.

Varje elevs enkätsvar omvandlades till ett individuellt index för varje studiestrategi. Detta index beräknades genom att ta medelvärdet av de 5-gradiga svaren på de fem frågor som rörde strategin och användes som ett mått på hur frekvent eleven använde strategin. En deltagare som exempelvis svarat 3, 4, 5, 5 och 5 på de frågor som berör strategin testbaserat lärande får ett medelvärde på 4,4 som också är indexet för hur frekvent strategin har använts.

Data från de rättade matematikproven samlades in i form av provpoäng och betyg utifrån rådande betygssystem (gy11). Vid analysen användes endast betygen som mått på provresultat, eftersom de tre klasserna skrev tre olika matematikprov med olika uppgifter (men på samma område), skilda maxpoäng och betygsgränser. En direkt jämförelse av provpoäng skulle därmed vara missvisande. Jämförelse av den totala

procentandelen rätt för varje deltagare var också vilseledande, eftersom provpoängen var fördelade i A-, C- och E-nivåer, där mängden poäng på varje nivå varierade mellan proven. Eftersom endast en av lärarna använde hela betygsskalan medan de andra två enbart använde A, C, E och F omtolkades betyget B till C och betyget D till E.

För att besvara den första frågeställningen: “Hur ser sambandet ut mellan val av studiestrategi och provresultat?” genomfördes två Kruskal-Wallis-test (signifikansnivå 0,05) i statistikprogrammet SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Insamlade data var icke normalfördelad, ordinal samt skulle grupperas och därför valdes just ett Kruskal-wallis-test (DATAtab Team, 2025). Testet gjorde det möjligt att gruppera deltagarna på betyg och analysera trender mellan betygsgrupperna. Det första testet gjordes på data från förundersökningen samt matematikprov 1 och det andra på data från utvärderingen samt matematikprov 2. Data grupperades efter betyg och testades mot index för varje studiestrategi. Utöver detta gjordes även spridningsdiagram där medianen markerades för att visualisera resultaten.

För en mer nyanserad analys utfördes Kruskal-Wallis-test (signifikansnivå 0,05) även för var och en av de 15 enkätfrågorna rörande studiestrategier. Syftet var att undersöka om det fanns ett samband mellan betyg och specifika delstrategier till testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning. För de frågor där signifikanta samband påträffades mellan betygsgrupperna togs korstabeller fram som visade antalet deltagare i varje betygsgrupp som angett ett visst svar. Utifrån denna data beräknades andelen deltagare som angett ett visst svar i varje betygsgrupp.

För att besvara den andra frågeställningen: “På vilket sätt påverkas elevers studievanor av en studieguide?” analyserades hur stor andel av deltagarna som höjt respektive sänkt sitt index i testgruppen och kontrollgruppen. Detta gjordes för var och en av de tre studiestrategierna. Vid analysen togs ingen hänsyn till hur stor förändringen var.

Anledningen till detta var att det inte gick att göra på ett meningsfullt sätt då indexet bygger på ordinal data som saknar linjära samband. Skillnaden mellan att använda en delstrategi sällan och ofta går inte att beräkna numeriskt.

För att besvara den tredje frågeställningen, “Hur påverkas elevers provresultat av en studieguide?”, analyserades betygsfördelningen i testgruppen och kontrollgruppen vid

de två proven. Stapeldiagram skapades för att visualisera detta. För en mer detaljerad analys beräknades även andelen deltagare som höjt eller sänkt sitt betyg mellan matematikprov 1 och matematikprov 2 inom respektive grupp.

3.6 Metoddiskussion

I denna del diskuteras och problematiseras metoden.

3.6.1 Urvalsdiskussion

På grund av studiens ramar begränsades antalet deltagare till tre klasser vilket motsvarade 89 elever. Vid analysen delades deltagarna in i subgrupper utifrån provbetyg. Den minsta subgruppen utgjordes av deltagarna med betyget A vilket motsvarade fyra deltagare vid matematikprov 1 och sex deltagare vid matematikprov 2. Detta understiger rekommendationerna av Borg & Gall M. D. (1979) som menar att urvalsstorleken vid enkätundersökningar bör vara minst 100 deltagare och varje subgrupp bör omfatta cirka 20–50 deltagare. I avsnitt 7, vidare forskning, diskuteras detta.

3.6.2 Enkätdiskussion

Ett problem med enkätundersökningar är att de samlar in självrapporterade data som därmed är subjektiv. Detta innebär att svarspersonens minne och ärlighet är avgörande för kvaliteten på datan. Om en fråga upplevs stressande och svarspersonen ska uppskatta en tidsaspekt kan svaret färgas av negativa känslor. För deltagare som har svårt för matematik kan negativa känslor av otillräcklighet påverka svaren. I denna studie kan deltagarnas svar på enkäten ha färgats av deras känslomässiga upplevelse av provet då enkäten fylldes i efter att provet ägt rum. Svar i samband med frågor om beteende kan också färgas av att deltagare vill framstå som duktiga. Denna risk förebyggdes genom att låta deltagarna svara anonymt. (Berntson et al., 2016)

I den här studien mättes både tids- och studiestrategivariabler med enkätundersökning och därmed har mätningarna gemensam metodvarians. För att stärka validiteten i mätningen hade det varit lämpligt att använda olika metoder för att mäta olika variabler (Berntson et al., 2016). Intervjuer eller observationsstudier hade kunnat användas för att komplettera mätningen av studievanor. På grund av tidsbrist och ordbegränsning av rapport för examensarbetet valdes intervjuer och observationsstudier bort.

Ett ytterligare problem är risken för misstolkning av frågorna i frågeformuläret. Till exempel kan deltagarna ha missuppfattat att frågorna enbart avsåg deras studier utanför lektionstid och istället svarat utifrån hur de arbetar under lektionstid. För att minska denna risk specificerades i frågorna angående tid att de avsåg studier utanför lektionstid, detta gjordes däremot inte för frågorna relaterade till studiestrategierna.

Vidare finns en risk att svarsalternativen tolkades olika av deltagarna. Exempelvis kan vad som räknas som *ibland* variera mellan individer. Detta problem avhjälpes delvis genom att ge deltagarna möjlighet att svara i fritext om de var osäkra på vilket svar som var mest korrekt. Dock hade detta kunnat förebyggas ytterligare genom mer detaljerade instruktioner i samband med enkätens utdelning.

Vid undersökning av uppdelat lärande togs inte hänsyn till utspridningsgraden av deltagarnas studerande, utan enbart om de spridit ut sina studier eller inte. Att få med spridningsgraden ansågs göra frågorna mer komplexa att besvara för deltagarna och uteslöts därför.

3.6.4 Matematikprovdiskussion

Att de tre klasserna genomförde olika matematikprov vilka bedömdes av olika lärare påverkar likvärdigheten i provresultaten. Proven kan ha varit av varierande svårighetsgrad och bedömningen kan ha varit olika hård. Samtidigt var detta den bedömning som genomfördes på skolan och därför relevant att utgå från eftersom kontexten för studien var en autentisk skolmiljö.

Vidare var lärarna medvetna om att deras elever deltog i studien vilket kan ha påverkat rättningen. Exempelvis kan en lärare vilja att dess elever framstår som duktiga och rättar därmed på ett sätt sådant att eleverna får högre betyg.

3.6.5 Analysdiskussion

För att undersöka hur ofta deltagarna använde sig av studiestrategierna ställdes fem frågor per strategi i frågeformuläret. Vid analysen slogs svaren från dessa fem frågor ihop till ett index som representerade medelvärdet av frekvens-graden för respektive strategi. Indexet bygger på antagandet att varje fråga mäter användningsfrekvensen för strategin i lika hög grad. Detta kan ifrågasättas eftersom det saknas stöd för att varje

fråga mäter användningsfrekvensen lika mycket. Sullivan & Artino (2013) hävdar ändå att en sammanslagning av flera frågor med Likert-skala till ett index är användbart inom forskning, däremot bör medelvärde av flera index användas med försiktighet. Om frågorna skulle mäta frekvensen olika mycket vore en metod att vikta varje fråga. Dock uppkommer ett nytt problem kring vem som skulle vara berättigad att utföra viktningen samt hur den skulle utföras. För att komma runt problemen med index analyserades även frågorna med Kruskal-Wallistest var för sig.

Eftersom insamlade data var icke normalfördelad, ordinal samt skulle grupperas valdes ett Kruskal-Wallistest då inget annat test uppfyller samma krav för egenskaperna hos data och hur dessa ska analyseras (DATAtab Team, 2025).

Vidare bör det beaktas att de fem frågor som ställdes om varje strategi inte nödvändigtvis täcker strategin fullständigt. Det kan finnas delar av exempelvis testbaserat lärande som inte fångades upp av frågorna i frågeformuläret och därmed inte speglas i indexet. För att i största mån förhindra detta ställdes en fritextfråga i slutet av formuläret där deltagarna fick uttrycka aspekter av sina studievanor som utelämnats i de andra frågorna. När dessa fritextsvar samlats in hittades dock inga värdefulla noteringar.

Vid analysen jämfördes testgruppen mot kontrollgruppen som bestod av två olika klasser. Om ramarna för studien varit större hade en mer nyanserad analys kunnat genomföras där testgruppen hade kunnat testas separat mot de två klasserna som utgjorde kontrollgruppen. På så vis hade möjliga resultat kunnat avslöja skillnader eller faktorer mellan klasserna.

3.6.6 Bortfall

Bortfallet vid undersökningen berodde bland annat på frånvaro, klassbyte under undersökningens gång eller nekande till deltagande i studien och varierade beroende på frågeställning, vilket presenteras i tabell 3.

Tabell 3

Bortfall vid analys av de tre frågeställningarna

Frågeställning	Anledning till bortfall	Antal bortfall
1	Deltagare som bara genomfört ett av momenten frågeformulär och matematikprov samt deltagare som uppgav att de inte studerade utanför lektionstid.	27 vid förundersökning och matematikprov 1 samt 30 vid utvärdering och matematikprov 2
2	Deltagare som inte besvarat både förundersökningsformuläret och utvärderingsformuläret.	7 i testgruppen och 25 i kontrollgruppen
3	Deltagare som inte genomfört båda proven samt deltagare som inte fyllt i att de samtycker till att vara med i studien.	4 i testgruppen och 10 i kontrollgruppen

Not: Tabellen visar anledning till bortfall samt antal bortfall för respektive undersökning av de tre frågeställningarna.

Enligt Berntson et al. (2016) är det relevant att presentera anledningen och storleken av bortfallet för att synliggöra varför beslut gällande bortfall tagits.

3.7 Etiska överväganden

Studien gjordes i enlighet med etikprövningsmyndighetens riktlinjer (Etikprövningsmyndigheten, n.d.). Deltagarna informerades om studien och att medverkan var frivillig. Eftersom samtliga deltagare var över 15 år krävdes inte samtycke från vårdnadshavare. Av etiska skäl gjordes enkäten anonym.

Övriga etiska överväganden som gjordes var hanteringen av kontrollgruppen. En idé som till en början övervägdes var att tilldela gruppen en verkningslös studieguide med innehåll av strategier som enligt forskning inte är lika effektiva för lärande. Tanken var att undvika Hawthorne-effekten (Didau & Rose, 2018). Idén genomfördes dock aldrig på

grund av etiska skäl. Att medvetet ge en grupp deltagare en guide som potentiellt kan ge deltagarna sämre provresultat vore att negativt påverka dessa elevers betyg och akademiska framtid. Vidare beslöts att, av etiska skäl, även dela ut guiden till de kontrollgrupper som deltog i undersökningen, men efter avslutad undersökning. I samband med detta gavs, på grund av tidsbrist, en förkortad variant av den föreläsning som hållits för testgruppen.

4 Resultat

Detta avsnitt är indelat i tre delar, en för varje frågeställning. Först undersöks sambandet mellan val av studiestrategi – testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning – och provresultat i matematik. Därefter analyseras huruvida studievanorna förändrats hos de deltagare som använt en studieguide. Slutligen granskas om studieguiden har haft någon direkt effekt på provresultaten.

Undersökningens forskningshypotes är att det finns ett positivt samband mellan de tre studiestrategierna och provresultat samt att det går att påverka elevers studievanor och provresultat med en studieguide men att denna effekt inte nödvändigtvis hinner visa sig på den korta tidsramen för studien.

4.1 Frågeställning 1: Hur ser sambandet ut mellan val av studiestrategi och provresultat?

För att undersöka sambandet mellan de tre studiestrategierna och provresultat grupperades deltagarna efter betyg på de båda proven och jämfördes utifrån det index (se avsnitt 3.4) de tilldelats för respektive strategi. Data rörande matematikprov 1 och matematikprov 2 behandlades separat. Efter att ha exkluderat ogiltig data uppgick antalet deltagare till 56 vid förundersökning och matematikprov 1 samt 59 vid utvärdering och matematikprov 2. Ett hypotestest med Kruskal-Wallis-test visade ingen signifikant korrelation mellan någon av de tre studiestrategierna och provresultat i form av betyg, varken vid matematikprov 1 eller 2. I tabell 4 presenteras de uppmätta signifikansnivåerna för vart och ett av testen.

Tabell 4

Sammanfattning av hypotestest för samband mellan studiestrategier och provresultat med Kruskal-Wallis-test

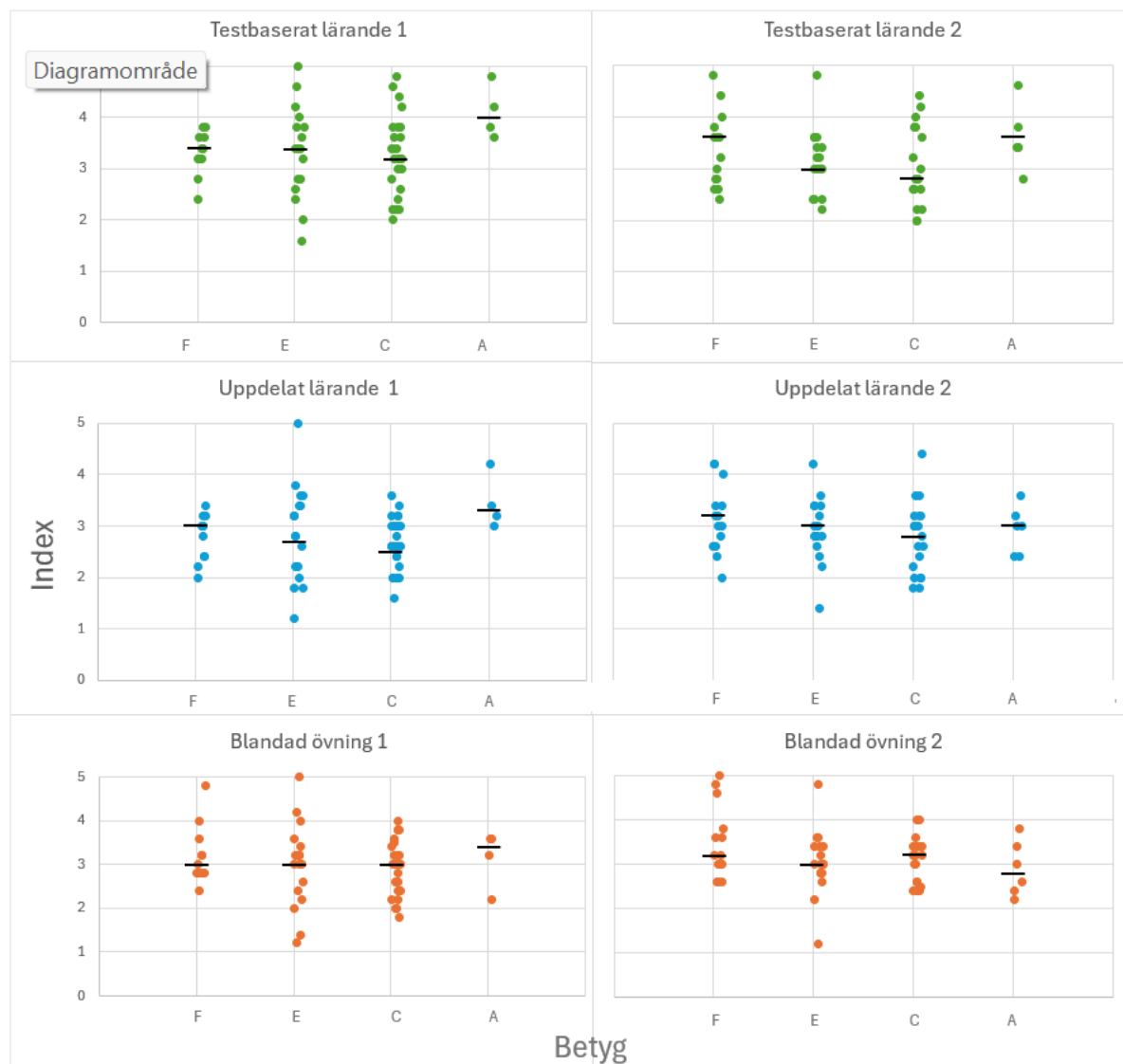
Nollhypotes	Sig. matematik- prov 1	Sig. matematik- prov 2	Slutsats
Det finns ingen signifikant skillnad mellan de olika betygsgrupperna och användning av testbaserat lärande	0,18	0,28	Behåll nollhypotesen
Det finns ingen signifikant skillnad mellan de olika betygsgrupperna och användning av uppdelat lärande	0,16	0,49	Behåll nollhypotesen
Det finns ingen signifikant skillnad mellan de olika betygsgrupperna och användning av blandad övning	0,73	0,40	Behåll nollhypotesen

Not: Signifikansnivån för att förkasta nollhypotesen är 0,05.

Den data som testades med Kruskal-Wallis-test synliggörs i spridningsdiagrammen i figur 2. Diagrammen illustrerar vad Kruskal-Wallis-testet visade: att fördelningen av datapunkterna mellan betygsgrupperna inte skiljer sig signifikant åt. Det här innebär att spridningen på datapunkterna inte visar på någon trend.

Figur 2

Spridningsdiagram över respektive strategi-index mot betyg (provresultat)



Not: Siffran i rubriken till varje diagram (exempelvis "Testbaserat lärande 1") visar på ifall datainsamlingen är gjord i samband med matematikprov 1 eller 2. Axlarna representerar deltagarnas provresultat i matematik i form av betyg (x-axeln) och index för strategin (y-axeln). De svarta strecken representerar medianen.

En närmare analys av varje individuell enkätfråga (totalt 15 frågor, fem för varje strategi) visar att det, vid matematikprov 1, finns ett samband mellan en av enkätfrågorna och betyg. Enkätfrågan handlar om att repetera lektioner en eller flera dagar efter att de varit och är en delstrategi inom uppdelat lärande. Framför allt är det de deltagare som fått A

som utmärker sig. Av dessa svarar 75 procent att de ofta eller ganska ofta repeterar lektioner en eller flera dagar efteråt. Motsvarande siffra för deltagare som fått C är 11 procent, E 12 procent och F 9 procent. Bland de deltagare som fått C var det 89 procent som ibland, sällan eller aldrig repeterar lektioner en eller flera dagar efter att de varit, medan 91 procent av de som fått F använder denna delstrategi ibland, sällan eller aldrig. Hela fördelningen av svar återfinns i tabell 5.

Vid matematikprov 2 ser fördelningen något annorlunda ut. Andelen deltagare som använder delstrategin låg runt 20 procent i samtliga betygs-grupper och inget samband påträffades.

Tabell 5

Korstabellering av betyg (provresultat) mot användningsfrekvens för enkätfrågan "Jag repeterar lektionen en eller flera dagar efter att jag hade den".

Enkät svar	Betyg				Totalt
	F	E	C	A	
Ofta	0	1	2	1	4
Ganska ofta	1	1	1	2	5
Ibland	5	7	8	1	21
Sällan	4	3	5	0	12
Aldrig	1	5	11	0	17
Totalt	11	17	27	4	59

Not: Tabellen visar antalet deltagare som fått ett visst betyg och hur ofta de använder delstrategin. Data är hämtad från svaren på förundersökningsformuläret och matematikprov 1. Kruskal-Wallis-test visar att det finns ett samband mellan denna delstrategi och provresultat i matematik med en signifikansnivå på 0,043.

Ett samband hittades också mellan en enkätfråga och betyg vid matematikprov 2. Detta var enkätfrågan som handlade om att repetera gammalt material som inte kommer på provet och även detta är en delstrategi till uppdelat lärande. De deltagare som fick betyget F använder strategin mest. Bland dessa svarar 36 procent att de ofta eller ganska ofta repeterar gammalt material. Motsvarande siffra för de som fått A är 17 procent, C 16 procent och E 6 procent. Bland de deltagare som fått C svarar 79 procent

att de aldrig eller sällan använder delstrategin. Likadant svarar 70 procent av de deltagare som fått E. Hela fördelningen av svar återfinns i tabell 6.

Vid matematikprov 1 var andelen deltagare som använde tekniken ofta eller ganska ofta mindre än 10 procent i samtliga grupper förutom bland deltagarna som fick E. Av dessa deltagare svarade 24 procent att de ofta eller ganska ofta pluggar på gammalt material även om det inte kommer på provet.

Tabell 6

Korstabellering av betyg (provresultat) mot användningsfrekvens för enkätfrågan "Det händer att jag repeterar gamla kapitel även om det inte kommer på nästa matematikprov för att inte glömma bort det jag lärt mig".

Enkät svar	Betyg				Totalt
	F	E	C	A	
Ofta	3	0	1	0	4
Ganska ofta	2	1	2	1	6
Ibland	5	4	1	1	11
Sällan	4	7	8	4	23
Aldrig	0	5	7	0	12
Totalt	14	17	19	6	56

Not: Tabellen visar antalet deltagare som fått ett visst betyg och hur ofta de använder delstrategin. Datan är hämtad från svaren på utvärderingsformuläret och matematikprov 2. Kruskal-Wallis-test visar att det finns ett samband mellan denna delstrategi och provresultat i matematik med en signifikansnivå på 0,008.

4.2 Frågeställning 2: På vilket sätt påverkas elevers studievanor av en studieguide?

För att undersöka hur deltagarnas studievanor förändrats mellan matematikprov 1 och matematikprov 2 analyserades förändringar i deltagarnas index för varje studiestrategi mellan förundersökningen och utvärderingen. Analysen visar att fler deltagare i testgruppen höjde sitt index och färre sänkte det jämfört med kontrollgruppen i alla tre studiestrategierna. Skillnaderna var störst för uppdelat lärande där det skilde 16 respektive 8 procentenheter mellan hur många som höjt respektive sänkt sitt index.

Skillnaden var minst för blandad övning där det endast skilde 1 procentenhet mellan hur många som sänkt sitt index i testgruppen jämfört med kontrollgruppen. Resultatet presenteras i tabell 7. Efter att ha exkluderat ogiltiga data uppgick antalet deltagare till 22 i testgruppen och 35 i kontrollgruppen.

Tabell 7

Tabell över studiestrategier och andel indexshöjning/sänkning

Strategi	Testgrupp		Kontrollgrupp	
	Höjt index	Sänkt index	Höjt index	Sänkt index
Testbaserat lärande	45%	41%	34%	49%
	(10)	(9)	(12)	(17)
Uppdelat lärande	59%	23%	43%	31%
	(13)	(5)	(15)	(11)
Blandad övning	50%	36%	46%	37%
	(11)	(8)	(16)	(13)

Not: Tabellen beskriver andelen deltagare som har fått ett högre eller lägre index för varje strategi jämfört med innan de blev tilldelade studieguiden. Andelen deltagare som fått ett oförändrat index utelämnas från tabellen. De faktiska talen står inom parentes. Totalt ingick 22 deltagare i testgruppen och 35 i kontrollgruppen.

4.3 Frågeställning 3: Hur påverkas elevers provresultat av en studieguide?

För att undersöka hur deltagarnas provresultat i matematik påverkades av studieguiden analyserades betygsfördelningen på matematikprov 1 och matematikprov 2 för både testgruppen och kontrollgruppen. Resultatet presenteras i figur 3 och figur 4. I

testgruppen sjönk betygen generellt mellan proven: antalet deltagare med betyget C minskade med 50 procent medan antalet deltagare med F ökade med 57 procent.

Antalet deltagare med A var oförändrat och antalet med E ökade med 14 procent. I

kontrollgruppen däremot ökade antalet deltagare med A med 40 procent, från 5 till 7.

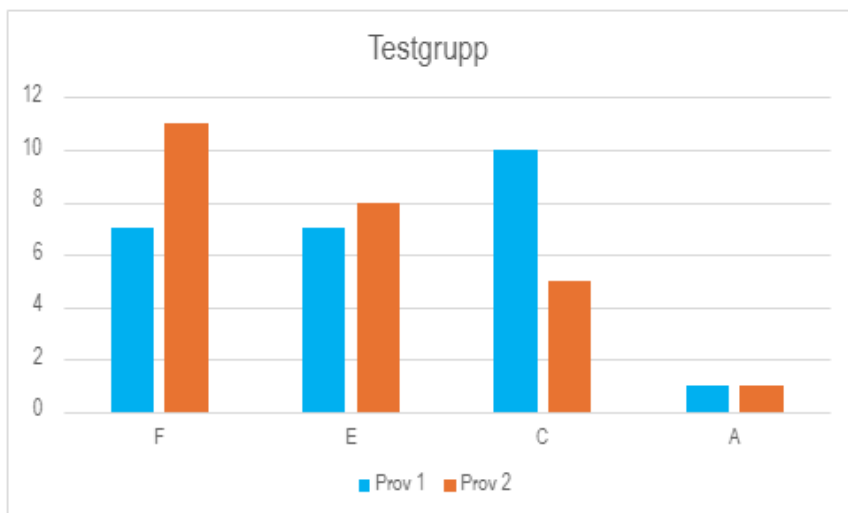
Antalet deltagare med C minskade med 17 procent. Antalet deltagare med E var

oförändrat. Antalet deltagare med F ökade från 8 till 9, en ökning på 11 procent. Efter att

ha exkluderat ogiltiga data uppgick antalet deltagare till 25 i testgruppen och 50 i kontrollgruppen.

Figur 3

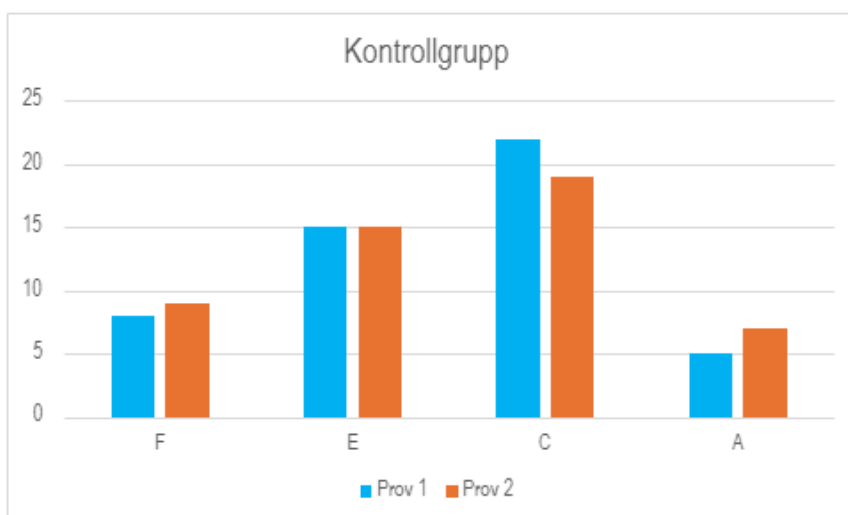
Stapeldiagram över antalet deltagare i testgruppen och deras betyg (provresultat) för matematikprov 1 och 2.



Not: Diagrammet visar antalet deltagare (y-axeln) i testgruppen som fått ett visst betyg (x-axeln).

Figur 4

Stapeldiagram över antalet deltagare i kontrollgruppen och deras betyg (provresultat) för matematikprov 1 och 2.



Not: Diagrammet visar antalet deltagare (y-axeln) i kontrollgruppen som fått ett visst betyg (x-axeln).

En närmre analys av provresultaten på individnivå visade att fler deltagare höjt sitt betyg mellan proven och färre sänkt det i kontrollgruppen jämfört med testgruppen, se tabell 8.

Tabell 8

Sammanställning över andelen (och antalet) deltagare som höjt sig, sänkt sig eller fått ett oförändrat betyg mellan matematikprov 1 och matematikprov 2.

	Testgrupp	Kontrollgrupp
Höjt	4% (1)	23% (12)
Oförändrat	56% (14)	52% (26)
Sänkt	37% (10)	24% (12)
Totalt	100% (25)	100% (50)

Not: Talen inuti parenteserna representerar antalet elever.

5 Analys och diskussion

I det här kapitlet analyseras och diskuteras resultatet utifrån de tre frågeställningarna. Resultatet knyts an och jämförs med tidigare forskning samt diskuteras utifrån olika faktorer som kan påverka resultatet.

5.1 Frågeställning 1: Hur ser sambandet ut mellan val av studiestrategi och provresultat?

I detta avsnitt diskuteras avsaknaden av samband mellan studiestrategier och provresultat i matematik samt påträffade samband mellan specifika delstrategier inom uppdelat lärande och provresultat.

5.1.1 Inget samband mellan provresultat och de tre studiestrategierna

Kruskal-Wallis-testet indikerade att det inte finns något samband mellan någon av de tre studiestrategierna och provresultat. Detta skiljer sig från forskningshypotesen och studien av Ruiz-Martín et al. (2024) där samband påträffades mellan testbaserat lärande och provresultat. Observera att blandad övning inte undersöktes i den studien. En viktig skillnad mellan studierna är att Ruiz-Martín et al. (2024) inte är gjord inom matematikdidaktik utan tittar på studieresultat generellt. Detta kan tolkas som att testbaserat lärande är mindre effektivt i matematik jämfört med andra ämnen och diskuteras vidare i kapitel 5.3. Resultatet kan också tolkas som att testbaserat lärande redan är vanligt förekommande i matematik då en stor del av undervisningen i dagsläget går ut på att lösa uppgifter.

Resultatet betyder inte att strategierna är verkningslösa i matematik, utan kan tolkas som att det inte finns någon specifik betygsgrupp som använder strategierna i större eller mindre utsträckning. Andra faktorer kan ha större påverkan på elevers provresultat. Sådana faktorer kan vara inre, såsom intelligens, kapacitet på arbetsminne, motivation och attityd, eller yttre, såsom lärarens undervisningsmetod, klassrumskultur, förkunskaper samt möjlighet till stöd och läxhjälp (Perry et al., 2021). Majoriteten av de studier som tidigare undersökt studiestrategier är utförda i laboriemiljö där dessa faktorer kan kontrolleras i högre utsträckning än i en autentisk skolmiljö. Resultatet behöver därmed inte motsäga metastudien av Dunlosky

et al. (2013) som visat att testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning kan främja lärande och förhindra glömska. Exempelvis kan en deltagare med svagare förutsättningar kan uppnå ett E genom effektiva strategier, medan en deltagare med starkare förutsättningar kan nå ett A trots användning av mindre effektiva strategier.

Antalet studietimmar kan ha ett samband med provresultat. I den här studien utelämnades tidsaspekten då datainsamlingen av antalet pluggtimmar omöjliggjorde en rimlig analys. En möjlig hypotes är att en deltagare som studerar mer får högre betyg. Detta är en parameter som kan ha gett missvisande spridning i resultat.

Vad gäller testbaserat lärande kan deltagarnas förkunskaper påverka effekten av strategin. En deltagare med goda förkunskaper kan dra större nytta av strategin eftersom den bygger på att hämta information som redan finns lagrad i långtidsminnet. En person med svaga förkunskaper behöver kanske spendera tid på att förstå det material som ska lagras i långtidsminnet innan testbaserat lärande kan tillämpas. Elever som missat undervisning eller inte hängt med på lektionerna och behöver lära material för första gången kan gynnas av andra strategier såsom att studera exempeluppgifter, vilket påpekas i den matematikdidaktiska studien av Sweller och Copper (citerad Rohrer, 2009).

Vidare kan arbetsminnets kapacitet påverka effekten av testbaserat lärande. En lägre kapacitet på arbetsminnet gör det svårare att hantera och förstå en större mängd information samtidigt. Ett arbetsminne med liten kapacitet drabbas lättare av kognitiv överbelastning vilket i sin tur kan göra självtestning mer utmanande och svårhanterligt. En person med liten kapacitet på arbetsminnet kan därmed uppleva detta som en utmanande och krävande process och därav undvika att självtesta sig.

Slutligen bör det diskuteras huruvida provresultat från delprov med korta intervall är representativa för elevers lärande. Deltagarna i studien hade ungefär fyra veckor på sig att studera inför det första provet och tre veckor inför det andra. Detta kan ifrågasättas som tillräckligt för att mäta kunskapens lagringsstyrka. Denna typ av matematikprov mäter kanske enbart prestation på kort sikt medan vinsterna med uppdelat lärande och blandad övning visar sig främst på lång sikt. Ett liknande resonemang kring huruvida prov faktiskt mäter färdigheter förs av Ruiz-Martín et al. (2024). Upplägget för

matematikundervisningen i de klasser som ingick i studien är enligt författarnas erfarenhet vanligt i den svenska skolan och påverkas mycket av läroböckernas uppbyggnad som i dagsläget inte uppmuntrar till uppdelat lärande.

5.1.2 Samband mellan provresultat och repetition av lektioner

Trots att resultatet inte visade på något samband mellan val av studiestrategier och provresultat, påträffades samband mellan specifika delstrategier inom uppdelat lärande. Att repetera lektioner en eller flera dagar efter att de varit gjordes ofta eller ganska ofta av 75 procent av de deltagare som fick A vid matematikprov 1. Detta skulle kunna tolkas som att denna delstrategi har en positiv effekt på provresultat. Samtidigt var det bara ca 20 procent av deltagarna med A som svarade att de gjorde så ofta eller ganska ofta vid matematikprov 2. Resultatet skulle därmed kunna vara slumpartat och bör inte generaliseras. En anledning till att färre deltagare generellt använde delstrategin vid matematikprov 2 kan vara på grund av brist på tid då deltagarna behövde prioritera andra ämnen att studera till. Matematikprov 1 låg nära in på skolstarten och därmed kunde deltagarna möjligen lägga mer tid på att studera inför matematikprov 1.

5.1.3 Samband mellan provresultat och repetition av gammalt material

Ett samband påträffades mellan hur ofta deltagarna uppgav att de repeterade gammalt material som inte kom på provet och provresultat vid matematikprov 2. Sambandet visade att delstrategin användes oftare av deltagarna med betyget F jämfört med deltagarna med betygen E, C och A. Detta skulle kunna förklaras med att deltagarna med betyget F hade större behov av att studera gammalt material.

Att inget samband hittades mellan delstrategin och provresultat vid matematikprov 1 skulle kunna förklaras av att få deltagare över lag använde strategin inför detta prov. Detta skulle i sin tur kunna förklaras av att provet var deltagarnas första i matematik på gymnasiet. Att studera gammalt material var antagligen inte aktuellt. Deltagarna skulle kunna studera gammalt material från högstadiet, även om detta enligt författarna bedöms som mindre sannolikt.

5.2 Frågeställning 2: På vilket sätt påverkas elevers studievanor av en studieguide?

Resultatet visar på en positiv förändring av deltagarnas studievanor då deltagarna tilldelades en studieguide. Skillnaden i både höjning och sänkning av index mellan test- och kontrollgrupp ligger mellan 1–16 procentenheter med fördel testgruppen. Detta överensstämmer med studien av Jemstedt (2024) och talar för forskningshypotesen om att en studieguide kan ha positiv inverkan på elevers användande av de tre studiestrategierna. Skillnaderna är dock inte statistiskt säkerställda eftersom det i enkätundersökningen saknas felmarginal för datapunkterna.

Ett möjligt tillvägagångssätt för att beräkna felmarginalen hade varit att genomföra både förundersökningen och utvärderingen vid dubbla tillfällena. Om frågeformulären hade delats ut till deltagarna vid två upprepade tillfällena med en dags mellanrum hade svaren kunnat jämföras på individnivå för beräkning av felmarginal. Det skulle exempelvis kunna vara så att 90 procent av deltagarna ger samma svar på frågeformulären vid de upprepade tillfällena, medan 10 procent ligger ca 1 enhet på Likert-skalan ovan eller under deras tidigare svar. Felmarginalen för index skulle då vara $\pm 0,1$ enheter.

Det är möjligt att studieguidens effekt på deltagarnas studievanor hade kunnat bli ännu större med en annan introduktion vid utdelning av guiden. I introduktionen lades fokus främst på förklaring av hur strategierna appliceras och varför de fungerar. För att skapa tilltro hos deltagarna förespråkar KBCP-ramverket demonstrationer som i realtid visar på att studiestrategierna fungerar. Istället för en demonstration visades positiva resultat från studien av Jemstedt (2024). Det är dock möjligt att demonstrationer skulle ha skapat större tilltro bland deltagarna vilket i sin tur skulle gett guiden större genomslag.

Det är även möjligt att effekten av studieguiden blivit större om deltagarna fått mer tid än 10–15 minuter och mer stöd för planering vid introduktionen av guiden. Som Zumbrunn et al. (2011) är inne på kan elever som är ovana vid att göra egna planeringar behöva tydlig vägledning och träning för att kunna utföra detta självständigt.

Deltagarnas möjlighet att applicera studiestrategierna kan ha hindrats av lärobokens upplägg. Framför allt kan blandad övning, bortsett från att göra uppgifter från avsnittet

”blandad övning” och gamla prov, vara svårt att införa. Detta eftersom dagens läroböcker inte uppmuntrar till detta. Forskningen om studiestrategier bör därför ligga till grund för utvecklingen av framtidens läroböcker. Det är möjligt att ett annat upplägg på böckerna uppmuntrar mer till framför allt uppdelat lärande och blandad övning vilket, med tanke på läroböckernas ställning i matematikundervisningen, i sin tur kan influera mer matematikdidaktik i undervisningen.

Effekten av en studieguide kan påverkas av deltagarnas ambitionsnivå. Elever som är nöjda med nuvarande studievanor och provresultat kan sakna argument till förändring. Anledningar till att elever är nöjda kan vara att de redan har högsta betyg eller att de inte ser tillräckligt värde i högre betyg. En ytterligare anledning till att elever kan vara omotiverade till att ändra studiestrategi som lyfts av Zumbrunn et al. (2011) är att deras sociala status riskerar att skadas av högre betyg.

Lärarens betydelse för en studieguides genomslag kan också diskuteras. Effekten av studieguiden kan exempelvis påverkas av att läraren påminner om studieguiden eller förtydligar innehållet och reder ut missförstånd. Läraren kan också ha en påverkan på deltagarnas motivation till att använda studieguiden.

Denna studie visar att elevers studievanor kan påverkas positivt av en studieguide men studiens validitet kan ifrågasättas då risken finns att testgruppens medvetenhet om studiens syfte kan ha påverkat deras svar. Detta kan ha lett till en överskattning av deras svar i utvärderingsformuläret. Dessutom var den period då deltagarna fick testa guiden relativt kort – endast drygt två veckor. Med längre tid hade kanske fler deltagare hunnit använda och anpassa sig till guiden.

5.3 Frågeställning 3: Hur påverkas elevers provresultat av en studieguide?

Resultatet visar inga tecken på att deltagarnas provresultat i matematik skulle ha påverkats positivt av studieguiden. Tvärt om har fler deltagare i testgruppen sänkt sitt betyg och färre höjt det jämfört med kontrollgruppen trots indikationer på att studieguiden haft positiv effekt på deltagarnas studieteknik, vilket strider mot forskningshypotesen att provresultatet inte skulle påverkas av en studieguide.

Resultatet motsäger studien av Jemstedt (2024) som visade att provresultat kan påverkas positivt av en studieguide. En viktig skillnad mellan studierna är att Jemstedts

studie inte är gjord inom matematikdidaktik. Resultatet kan tolkas som att dessa strategier har en sämre effekt inom matematik. Denna tolkning stöds av resultatet från frågeställning 1 och metastudien av Donoghue & Hattie (2021) som visserligen visar att blandad övning är mycket effektivt inom matematik. Det är dock svårt att dra några slutsatser om effekten av blandad övning utifrån denna studie eftersom det var den studiestrategi som enligt enkätundersökningen påverkades minst av studieguiden. Mer forskning om dessa strategiers effekt på matematikstudier för gymnasieelever behövs.

Vad gäller uppdelat lärande i matematik visar studierna av Lyle et al. (2020, 2022) och Emeny et al. (2021) att strategin kan ha en positiv effekt på provresultat i matematik. En viktig skillnad mellan dessa studier och denna är att studiestrategierna infördes på olika sätt. I studierna som visar på en positiv effekt av strategierna implementerades dessa genom upplägget på kursen. I denna studie implementerades strategierna av deltagarna själva. Även om strategierna inte har effekt när de används av eleverna i självstudier kan de ha effekt när de integreras av läraren i undervisningen. Strategierna skulle alltså kunna användas som didaktiska verktyg i planering och utvärdering av matematikundervisning.

En annan viktig skillnad mellan denna studie och studierna av Jemstedt (2024) och Lyle et al. (2020, 2022) är att urvalet är olika. Deltagarna i denna studie går gymnasiet medan studenterna i Jemstedts och Lyles studier går på universitetet. Äldre studenter skulle kunna vara bättre på att planera sina studier och implementera nya studiestrategier. I tillägg läser gymnasieelever flera ämnen parallellt och har fler obligatoriska lektioner medan universitetsstudenter har större andel självstudier. Därmed kan studiestrategier vid individuellt arbete spela större roll för universitetsstudenter jämfört med gymnasieelever. Detta motsäger dock metastudien av Donoghue & Hattie (2021) som inte funnit någon större skillnad på effekten av testbaserat lärande och uppdelat lärande mellan gymnasieelever och universitetsstudenter. Utifrån teorin att strategiernas effektivitet för lärande varierar mellan olika ämnen bör dock resultatet i metastudien tolkas med viss försiktighet då ingen hänsyn tagits till ämne.

Vidare kan tidsramen för undersökningen diskuteras. Det kan finnas en inlärningskurva för att lära sig använda de olika studiestrategierna. Att hitta ett sätt att självtesta sig eller dela upp sitt lärande på ett bra sätt kan kräva mer än ett försök och två veckor kan

därmed vara otillräckligt för att en studieguide ska ge utslag på provresultat, vilket också antogs i forskningshypotesen. Studierna av Jemstedt (2024) och Lyle et al. (2020, 2022) genomfördes under en betydligt längre tidsperiod. I tillägg till detta har uppdelat lärande och blandad övning visat sig vara effektiva främst på lång sikt och därmed kan strategierna ge utslag först på kursprov eller liknande då matematikkunskaperna testas återigen efter en längre tidsperiod. På kort sikt har tidigare studie visat att strategierna kan leda till sämre prestationer (Lyle et al., 2020, 2022) vilket skulle kunna förklara resultatet i denna studie.

Resultatets trovärdighet i denna studie kan ifrågasättas då deltagarna i testgruppen och kontrollgruppen hade olika förutsättningar som att de gick i olika klasser med delvis olika program och inriktningar, hade olika mattelärare, klassrumskultur och förförståelse. Arbetsbördan i andra kurser eller tidpunkt för provet kan också ha påverkat deltagarnas provresultat.

6 Slutsats

I dagens utbildningssystem står elever och lärare inför en mängd utmaningar när det gäller att säkerställa långsiktigt lärande. Utifrån ett kognitionsvetenskapligt perspektiv har tidigare forskning indikerat att studiestrategierna testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning är effektiva för detta. Denna studie visar dock att strategierna, när de introduceras i en autentisk skolmiljö, är mer komplexa än vad som framkommit då de testats i laboratoriemiljö. I en autentisk skolmiljö kan faktorer som deltagarnas förkunskaper och arbetsminneskapacitet påverka studieresultat och studiestrategiernas effektivitet. Eftersom det finns ett förslag att införa mer undervisning kring studiestrategier i lärarutbildningen (Honeth et al., 2024) är mer forskning inom matematikdidaktik kring strategiernas effekt av yttersta vikt.

Vidare visar resultatet att en studieguide kan öka elevernas användning av de tre studiestrategierna. Däremot förbättrades inte deltagarnas resultat av studieguiden. Detta kan bero på att de studiestrategier som presenterades i guiden inte är särskilt effektiva inom matematik eller för gymnasieelever. Resultatet kan också förklaras med att deltagarna hade olika lärare, skrev olika matematikprov samt att den tid som deltagarna fick för att testa studieguiden var kort.

7 Vidare forskning

Då det saknas liknande studier gjorda i autentisk miljö behövs en uppskalad version av denna studie, där flertalet olika skolor, gymnasieprogram och årskurser från olika platser i landet inkluderas. Detta skulle ge mer tillförlitliga resultat som är representativa för gymnasieelever i Sverige. Precis som Borg & Gall M. D. (1979) förespråkar bör urvalet minst omfatta 100 personer. I tillägg bör parametrar som kan ge missvisande spridning i resultat elimineras. Tidsaspekten för hur mycket eleverna studerar är ett sådant exempel som bör beaktas till vidare forskning för att kunna undersöka elevgrupper som studerar ungefär lika många timmar. Likadant gäller elever inom samma betygsnivå eller exempelvis socioekonomisk klass. I framtida studier bör standardiserade prov som de nationella proven användas för likvärdig jämförelse av provresultat.

I den här undersökningen studerades gymnasieelevers studiestrategier utanför lektionstid, men lärarens undervisningsmetod är också en faktor som påverkar elevernas provresultat. En utveckling av den här studien skulle kunna vara att skapa en studieguide för lärare som beskriver hur testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning kan på ett matematikdidaktiskt sätt integreras i undervisningen. På lektionstid introduceras mycket nytt material, där andra studiestrategier kan fungera bättre, men det sker även en stor del repetition. De delar av lektionen som består av repetition skulle kunna gynnas av testbaserat lärande, uppdelat lärande och blandad övning, vilket skulle kunna underlättas av att läroböckerna utformades efter effektiva studiestrategier.

Ett alternativt sätt att utveckla studieguiden är att fokusera mer ingående på en enskild studiestrategi och komplettera med fler konkreta exempel och detaljerade instruktioner. Med tanke på lärobokens centrala roll inom matematikundervisningen kan instruktionerna och exemplen i guiden med fördel relatera till olika avsnitt i läroboken.

Slutligen uppmuntras vidare forskning kring studiestrategier i andra skolämnen. Precis som inom matematikämnet saknas här forskning i autentiska skolmiljöer. De studiestrategier som lyfts upp i denna studie uppmuntras att undersökas inom alla

skolans ämnen. De tre strategier som presenteras i studieguiden är riktade mot matematikämnet och gymnasieelever, men här finns potential att utforma en guide riktad mot grundskolan och andra ämnen.

8 Referenser

- Bartol, T. M., Bromer, C., Kinney, J., Chirillo, M. A., Bourne, J. N., Harris, K. M., & Sejnowski, T. J. (2015). Nanoconnectomic upper bound on the variability of synaptic plasticity. *ELife*, 4(NOVEMBER2015). <https://doi.org/10.7554/eLife.10778>
- Barton, C. (2018). How I Wish I Had Taught Maths. In *A John Catt publication*.
- Berntson, E., Bernhard-Oettel, C., Hellgren, J., Näswall, K., & Sverke, M. (2016). *Enkätmetodik* (1st ed.). Natur & Kultur.
- Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2009). Making Things Hard on Yourself, But in a Good Way: Creating Desirable Difficulties to Enhance Learning. *Psychology and the Real World: Essays Illustrating Fundamental Contributions to Society*.
- Bjørndal, C. R. P. (2018). *Det värderande ögat: Observation, utvärdering och utveckling i undervisning och handledning* (2nd ed.). Liber.
- Borg, W. R., & Gall M. D. (1979). *Educational Research: An Introduction* (third). Longman.
- Cowan, N. (2010). The magical mystery four: How is working memory capacity limited, and why? *Current Directions in Psychological Science*, 19(1). <https://doi.org/10.1177/0963721409359277>
- DATAtab Team. (2025). *Kruskal-Wallis-Test*. DATAtab e.U. Graz, Austria. URL <https://Datatab.Net>.
- Didau, D., & Rose, N. (2018). *Klassrumspsykologi: Från teori till praktik* (J. Olofsson, Ed.; 1st ed.). Natur & Kultur.
- Donoghue, G. M., & Hattie, J. A. C. (2021). A Meta-Analysis of Ten Learning Techniques. *Frontiers in Education*, 6. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.581216>
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4–58. <https://doi.org/10.1177/1529100612453266>
- Ejlertsson, G. (2019). *Enkäten i praktiken: En handbok i enkätmetodik* (4th ed.). Studentlitteratur AB.
- Emeny, W. G., Hartwig, M. K., & Rohrer, D. (2021). Spaced mathematics practice improves test scores and reduces overconfidence. *Applied Cognitive Psychology*, 35(4), 1082–1089. <https://doi.org/10.1002/acp.3814>

- Etikprövningsmyndigheten. (n.d.). *Etikprövningsmyndigheten, Vem ska lämna samtycke till forskning på barn och unga?* <https://etikprovning.se/Faq/Vem-Ska-Lamna-Samtycke-till-Forskning-Pa-Barn-Och-Unga/>.
- Frans Björnsson. (2024). *Ednia*. Ednia.Se.
- Hagevi, M., & Viscovi, D. (2016). *Enkäter: Att formulera frågor och svar* (1:2). Studentlitteratur AB.
- Honeth, P., Stadler, E., Rurling, Å., & Dryselius, Å. (2024). *Ämneskunskaper och lärarskicklighet: en reformerad lärarutbildning*.
- IDEO.org. (2015). *The Field Guide to Human-Centered Design* (1st ed.). IDEO.org / Design Kit.
- Jemstedt, A. (2024). Enhancing learning with a two-page study manual. *Learning and Instruction, 90*. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101852>
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2008). The Critical Importance of Retrieval for Learning. *Science, 319*(5865), 966–968. <https://doi.org/10.1126/science.1152408>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*(2). https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Lewandowsky, S., Ecker, U. K. H., Seifert, C. M., Schwarz, N., & Cook, J. (2012). Misinformation and Its Correction. *Psychological Science in the Public Interest, 13*(3), 106–131. <https://doi.org/10.1177/1529100612451018>
- Lyle, K. B., Bego, C. R., Hopkins, R. F., Hieb, J. L., & Ralston, P. A. S. (2020). How the Amount and Spacing of Retrieval Practice Affect the Short- and Long-Term Retention of Mathematics Knowledge. *Educational Psychology Review, 32*(1). <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09489-x>
- Lyle, K. B., Bego, C. R., Ralston, P. A. S., & Immekus, J. C. (2022). Spaced Retrieval Practice Imposes Desirable Difficulty in Calculus Learning. *Educational Psychology Review, 34*(3). <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09677-2>
- Martin, A. J. (2016). Using Load Reduction Instruction (LRI) to boost motivation and engagement. In *The British Psychological Society* (Issue June).
- Mayfield, K. H., & Chase, P. N. (2002). THE EFFECTS OF CUMULATIVE PRACTICE ON MATHEMATICS PROBLEM SOLVING. *Journal of Applied Behavior Analysis, 35*(2). <https://doi.org/10.1901/jaba.2002.35-105>
- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2020). Training Learning Strategies to Promote Self-Regulation and Transfer: The Knowledge, Belief, Commitment, and Planning

- Framework. *Perspectives on Psychological Science*, 15(6).
<https://doi.org/10.1177/1745691620920723>
- McDaniel, M. A., Einstein, G. O., & Ee, E. (2021). Training College Students to Use Learning Strategies: A Framework and Pilot Course. *Psychology Learning and Teaching*, 20(3). <https://doi.org/10.1177/1475725721989489>
- Perry, T., Lea, R., Rübner Jørgensen, C., Cordingley, P., Shapiro, K., Youdell, D., Harrington, J., Kaiser, N., Stow, M., Lenz Taguchi, H., Thompson, S., & Twiselton, S. (2021). Cognitive Science Approaches in the Classroom: a Review of the Evidence. *Education Endowment Foundation*.
- Rohrer, D. (2009). The Effects of Spacing and Mixing Practice Problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(1), 4–17.
- Ruiz-Martín, H., Blanco, F., & Ferrero, M. (2024). Which learning techniques supported by cognitive research do students use at secondary school? Prevalence and associations with students' beliefs and achievement. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 9(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00567-5>
- Skolinspektionen. (2010). *Tillsyn och kvalitetsgranskning 2009*.
- Skott, J., Jess, K., & Hansen, H. C. (2010). *Matematik för lärare, delta Didaktik* (first). Gleerups Utbildning AB.
- Stockholms Universitet. (2025). *Matematikdidaktik*. URL:
<https://www.su.se/Forskning/Forskningsamnen/Didaktik/Matematikdidaktik>.
- Sullivan, G. M., & Artino, A. R. (2013). Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541–542.
<https://doi.org/10.4300/JGME-5-4-18>
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
- the Design Council. (2003). *Double Diamond*. <https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/the-double-diamond/>.
- Wikberg Nilsson, Å. E. Å. T. P. (2021). *Design Process och Metod* (2:2). Studentlitteratur AB.
- Willingham, D. T. (2017). On the Definition of Learning... In *Science and Education*.
<http://www.danielwillingham.com/daniel-willingham-science-and-education-blog/on-the-definition-of-learning>.
- Zumbrunn, S., Tadlock, J., & Roberts, E. D. (2011). Encouraging Self-Regulated Learning in the Classroom: A Review of the Literature.

https://www.researchgate.net/publication/276956403_Encouraging_Self-Regulated_Learning_in_the_Classroom_A_Review_of_the_Literature.


Bilagor


A. Frågeformulär enkätundersökning

Studietekniker i Matematik: En Undersökning Bland Gymnasieelever

Denna enkät syftar till att undersöka hur gymnasieelever studerar matematik. Vi vill få en bättre förståelse för vilka studietekniker som används inom matematik. Dina svar kommer att hjälpa oss att analysera olika sätt att studera matematik och hur dessa kan påverka provresultat. Enkäten tar cirka 10 minuter att genomföra och alla svar är anonymiserade med en kod som du får av din lärare. Det är bara din lärare som har tillgång till listan med anonymiseringskoder.

Om du har några frågor om studien, vänligen kontakta Ellen Olsson på ellenols@kth.se eller Linnea Svensson på linsvens@kth.se

ellenolsson97@gmail.com [Byt konto](#) 

 Inte delad

* Anger obligatorisk fråga

Informations- och samtyckesbekräftelse *

Vad innebär ditt deltagande? Om du väljer att delta i denna enkät, kommer du att besvara ett antal frågor om dina matematikstudier. Det kommer att ta cirka 10 minuter att slutföra enkäten. Ditt deltagande är helt frivilligt och du kan när som helst avbryta.

Användning av data: De svar du ger kommer att behandlas konfidentiellt och användas endast i forskningssyfte. All insamlad data kommer att anonymiseras, vilket innebär att ingen kommer att kunna identifiera dig baserat på dina svar. Resultaten kan komma att publiceras i en vetenskaplig artikel eller presenteras på konferenser, men dina personuppgifter kommer inte att framgå i något sammanhang.

Dina rättigheter: Du har rätt att när som helst avbryta ditt deltagande, utan att behöva ange någon anledning. Om du väljer att avbryta, kommer dina uppgifter att tas bort från studien. Ta kontakt med din mattelärare om du vill avbryta ditt deltagande efter det att du skickat in enkäten

Samtycke: Genom att klicka på "Jag samtycker" godkänner du att delta i denna studie och att dina svar används i enlighet med ovanstående information.

Jag samtycker

Anonymiseringskod *

Ditt svar _____

Tid

Dessa frågor handlar om hur mycket tid du lägger på att plugga matte utanför lektionstid.

Under en vanlig vecka, hur många dagar pluggar du matte utanför lektionstid? *

- Jag pluggar inte
- 1-2 dagar
- 3-4 dagar
- 5 dagar eller mer
- Övrigt: _____

När du pluggar matte utanför lektionstid, ungefär hur många timmar lägger du ned på en dag? *

- Jag pluggar inte
- Mindre än 1 timme
- 1-2 timmar
- Mer än 2 timmar
- Övrigt: _____

Inför matteprovet, hur många dagar pluggade du utanför lektionstid? *

- Jag pluggade inte inför provet
- 1-2 dagar
- 3-4 dagar
- 5 dagar eller mer
- Övrigt: _____

När du pluggade inför matteprovet utanför lektionstid, ungefär hur många timmar *
la du ned på en dag?

- Jag pluggade inte inför provet
- Mindre än 1 timme
- 1-2 timmar
- Mer än 2 timmar
- Övrigt: _____

Studiestrategier

Dessa frågor handlar om vilka strategier du använde när du pluggade inför matteprovet utanför lektionstid.

Jag försöker lösa nya problem utan att titta i facit tills jag tror att jag har löst dem *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Jag förklarar lektionsinnehåll och/eller lösningar på problem för andra *

- Ofta
- Ganska Ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Jag självtestar mig genom att försöka komma ihåg vad jag lärde mig från lektionen *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Jag gör om uppgifter jag redan gjort utan att titta i facit tills jag tror att jag har löst dem *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Jag pluggar till prov genom att göra gamla prov/övningsprov och kontrollerar att jag har gjort rätt *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

När jag pluggar fokuserar jag inte bara på det jag gjorde den senaste lektionen utan repeterar även sådant vi gått igenom tidigare *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Jag repeterar lektionen en eller flera dagar efter att jag hade den *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Om jag inser att jag kan någonting så väntar jag någon/några timmar/dagar innan jag fortsätter att öva på det igen *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Det händer att jag repeterar gamla kapitel även om det inte kommer på nästa prov * för att inte glömma bort det jag lärt mig

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Jag planerar in flera kortare studietillfällen för matematik snarare än att ha ett långt studiepass *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Jag brukar göra uppgifter från "blandade uppgifter" i matteboken *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

När jag repeterar växlar jag mellan olika delkapitel istället för att gå igenom dem i tur och ordning *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Vid ett och samma pluggtillfälle brukar jag blanda olika matematikområden (t.ex. * algebra, geometri, statistik) istället för att bara fokusera på ett område

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

När jag studerar matematik går jag igenom begrepp från olika kapitel *

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Jag försöker lösa olika typer av matematikuppgifter i en slumpmässig ordning, * snarare än att göra samma typ av problem om och om igen

- Ofta
- Ganska ofta
- Ibland
- Sällan
- Aldrig
- Övrigt: _____

Övrigt

Om du har några ytterligare tankar, kommentarer eller reflektioner kring hur du studerar inför matematikprov, eller om det är något som inte tagits upp i frågorna ovan som du vill dela med dig av, skriv gärna det här. Ditt svar hjälper oss att få en bättre förståelse för hur elever arbetar med matematik utanför lektionstid.

Tack för att du tog dig tid att besvara enkäten!

Ditt svar

Följande del fanns bara med i det utvärderingsformulär som delades ut till testgruppen:

Avsnitt 4 av 5

Studieguide ✕ ⋮

Dessa frågor handlar om din upplevelse av studieguiden du fick efter det förra provet och om den påverkade ditt plugg.

Har du planerat dina pluggtillfällen mer på grund av studieguiden? *

	1	2	3	4	5	
Nej, mycket mindre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ja, mycket mer

Vad tyckte du om studieguiden? Var det något som var svårt att förstå? Förklara gärna. *

Lång svarstext

B. Studieguide av The Learning Scientists

LÄR DIG STUDERA GENOM ATT ANVÄNDA... Sprid i tid

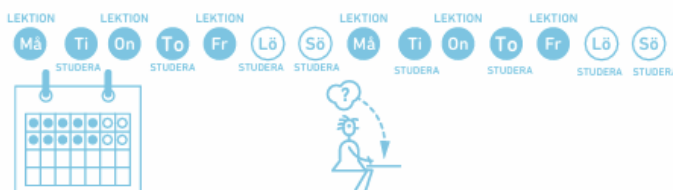
SPRID UT DINA STUDIER ÖVER TID

LEARNINGSOCIETISTS.ORG



SÅ GÖR DU

Planera tidigt inför kommande prov och lägg undan tid för att kunna studera varje dag. Fem timmar spridda över två veckor är bättre än samma fem timmar på en gång.



Gå igenom materialet från varje lektion, men inte direkt efter lektionen.



När du gått igenom materialet från de senaste lektionerna, var noga med att gå tillbaka och studera tidigare lektionsmaterial för att hålla kunskapen färsk.



VÄNTA LITE!

TESTA 1 PAUSA 2 SKISSA 3



Istället för att bara läsa om dina anteckningar från lektionen, se till att använda effektiv studiestrategi när du sätter dig ner för att läsa på.



Det här kan verka svårt och du kan glömma en del information från dag till dag, men det är faktiskt bra! På så sätt tränar du på att hämta informationen från minnet (Se Öva hämtning).



Skapa korta uppehåll (några få dagar) och träna lite åtgången. Fortsätt så tills du studerat allt material!

FORSKNING

Läs mer studiestrategin
Sprid i Tid

Benjamin, A. S., & Tullis, J. (2010). What makes distributed practice effective? *Cognitive Psychology*, 61, 228-247.



LÄR DIG STUDERA GENOM ATT...

Öva hämtning

ÖVA PÅ ATT PLOCKA FRAM KUNSKAP FRÅN MINNET

LEARNINGSOCIENTISTS.ORG



SÅ GÖR DU

Lägg undan allt ditt material från lektionerna och skriv ner eller skissa direkt från minnet. Var så noga som möjligt. Sen, kontrollera mot lektionsmaterialet för att rätta och hitta viktiga punkter som du missat.



Gör så många övningsprov som du kan. Kan du inte få tag på övningsprov försök göra dina egna. Byt sedan frågor med en kamrat och träna på att lösa varandras frågor och problem.



Du kan också göra minneslappar. Se till att du övar på innehållet, inte bara vad orden betyder utan också vilka minneslappar som hör ihop.



VÄNTA LITE!



Att hämta ur minnet fungerar bäst när du går tillbaka till lektionsmaterialet för att kontrollera om du hade rätt.



Att hämta fram kunskap utantill från minnet är svårt! Om vissa delar är speciellt svåra, öva då enbart på dessa tills du klarar att plocka fram allt material utantill.



Var noga med att inte bara öva hämtning av enstaka ord. Se till att öva på att kunna återge hela koncept och hur materialet hänger ihop samman.



FORSKNING

Läs mer om studiestrategin
Öva Framplockning

Roediger, H. L., Putnam, A. L., & Smith, M. A. (2011). Ten benefits of testing and their applications to educational practice. In J. Mestre & B. Ross (Eds.), *Psychology of learning and motivation: Cognition in education*, (pp. 1-36). Oxford: Elsevier.



LÄR DIG STUDERA GENOM ATT...

Växla

VÄXLA MELLAN DELAR OCH AVSNITT MEDAN DU STUDERAR

LEARNINGSOCIETISTS.ORG



SÅ GÖR DU

Växla mellan olika delar när du studerar. Studera inte en del för länge.



Studera materialet igen, men i en ny ordning för att stärka din förståelse.

AVSNITT
A B C



STUDIETILLFÄLLE
1

AVSNITT
C B A



STUDIETILLFÄLLE
2

AVSNITT
A C B



STUDIETILLFÄLLE
3

När du växlar mellan olika delar gör kopplingar mellan fakta och idéer.



VÄNTA LITE!



Det är bra att växla mellan olika idéer, men växla inte så ofta att du inte hinner förstå varje del eller avsnitt.



Det känns oftare svårt att studera när du växlar och blandar olika delar - Men var lugn, du lär dig bättre!

FORSKNING

Läs mer om studiestrategin Växla

Rohrer, D. (2012). Interleaving helps students distinguish among similar concepts. *Educational Psychology Review*, 24, 355-367.

C. Studieguide utvecklad i samband med studien, utförlig

Studieguide i matematik

Del av examensarbete inom programmet
Civilingenjör & Lärare vid KTH

Skribenter:

Ellen Olsson och Linnea Svensson

*Studiestrategierna bygger på forskning inom
kognitionspsykologi och guiden i sin helhet är
inspirerad av [learningscientists.org](https://www.learningscientists.org). De visuella
bilderna är gjorda av Oliver [Caviglioli](#)*

Plugga smartare genom att...

SJÄLVTESTA DIG

...när du repeterar

Strategier

När du gör uppgifter, försök så långt du kan att lösa dem innan du tittar i facit, på lösningsförslag eller ber om hjälp.



När du repeterar innehållet från en lektion, börja med att självtesta dig för att se hur mycket du minns. Gör detta innan du läser igenom dina anteckningar eller tittar i boken.



Öva matematiska begrepp genom att göra egna flashcards: skriv ned begreppet på ena sidan av en lapp och dess innebörd på andra sidan. Byt gärna dina flashcards med en kompis för att få en bredare förståelse av vad begreppen innebär.



Tips



Be någon annan välja ut uppgifter från olika delar av boken för att sätta ihop ett miniprov åt dig. När du inte vet vilket kapitel de olika frågorna kommer ifrån tränar du på att känna igen problem.

Är uppgifterna i boken för svåra att lösa? Börja då med att försöka lösa exempeluppgifter.

Kontrollera **alltid** att du räknat rätt/minns rätt så att du inte övar in felaktiga saker. Det är mycket svårare att lära om något felaktigt än att lära sig något nytt.

Denna studieguide är inspirerad av [learningscientists.org](https://www.learningscientists.org) och de visuella bilderna är gjorda av Oliver Caviglioli

Plugga smartare genom att...

SPRIDA UT

...pluggtillfällena under en längre period

Strategier

Att sprida ut 6 timmars plugg över två veckor är bättre än att göra allt på en gång. Planera tidigt inför kommande prov både när och vad du ska plugga. Kanske har du håltimmar du kan utnyttja.



Räkna inte bara uppgifter från det senaste delkapitlet när du pluggar utan gör även uppgifter från tidigare delkapitel. För att inte glömma bort sådant du har lärt dig tidigare behöver du repetera.



Repetera materialet från varje mattelektion, men vänta tills du kommer hem eller till dagen efter. Kanske har du tid på bussen.



Tips



Om du delar din planering med någon annan kan det bli enklare att följa den, eftersom det kan stärka din känsla av ansvar.



Bli inte besviken om du känner att du glömmer bort saker mellan pluggtillfällena. Faktum är att det är bra att glömma! Då övar du på att hämta information ur långtidsminnet. De flesta behöver repetera 3-4 ggr för att lära sig.

Denna studieguide är inspirerad av [learningscientists.org](https://www.learningscientists.org) och de visuella bilderna är gjorda av Oliver Caviglioli

Plugga smartare genom att...
VÄXLA
 ...mellan avsnitt medan du studerar

Strategier

Växla mellan olika delkapitel och typer av uppgifter när du pluggar. Till exempel om du tränar algebra, växla mellan att förenkla uttryck och lösa ekvationer.



Vid nästa tillfälle som du pluggar, växla mellan olika kapitel fast den här gången i en ny ordning.



I matteboken brukar det finnas avsnitt med **blandade uppgifter**, dessa uppgifter är bra att räkna.

Tips



När du växlar mellan uppgifter från olika kapitel kan det kännas svårare att studera - Detta är normalt, så var lugn! Du lär dig bättre.



Det är bra om du växlar mellan uppgifter på ett sådant sätt att du inte vet från vilket avsnitt de olika uppgifterna kommer. Då övar du på att känna igen olika problem.



Se till att du hinner förstå de olika delarna innan du växlar mellan avsnitten. Stressa inte!

Denna studieguide är inspirerad av learningscientists.org och de visuella bilderna är gjorda av Oliver Caviglioli

Plugga smartare genom att...

PLANERA

...när och vad du ska studera

Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag

E. PowerPoint-presentation/Menti vid introduktion av studieguide

Plugga matte smartare

Den närmsta halvtimmen:

- Menti
- Tre effektiva studiestrategier
- Tidigare forskning
- Menti igen
- Uppgift: planera

Gå till menti.com | och använd koden **1468 309**

Pluggtips

29 svar

Skriva anteckningar för hand

Upprepa ofta

Repetition & Variation

Köra i korta perioder. Med pauser imellan

Rätta direkt när du gjort uppgiften så du inte glömmer hur du tänkte

30-50min pluggpauser

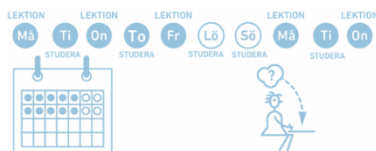
Dela upp jobbet i olika segment

Plugga 1 timme ta

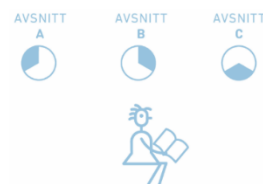
Självtesta dig



Sprid ut plugget

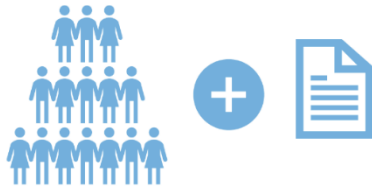


Växla mellan olika områden

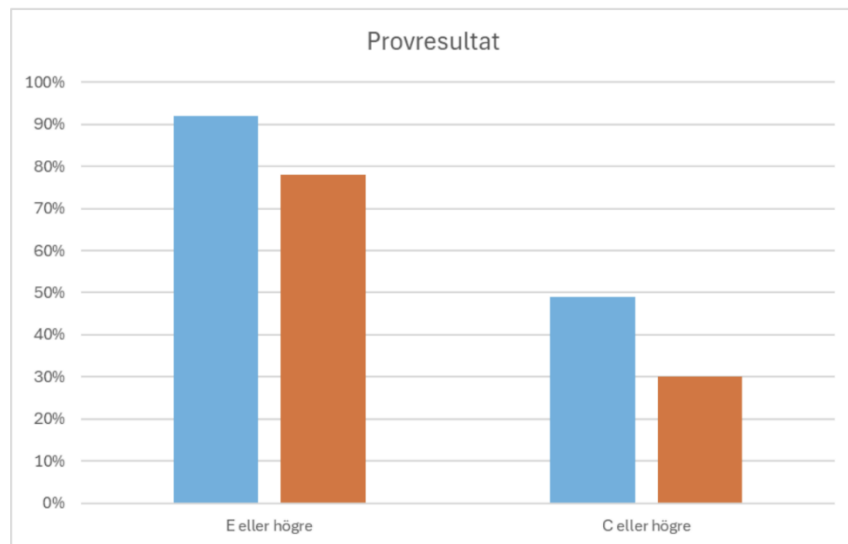


Hur kan studieteknik påverka studieresultat?

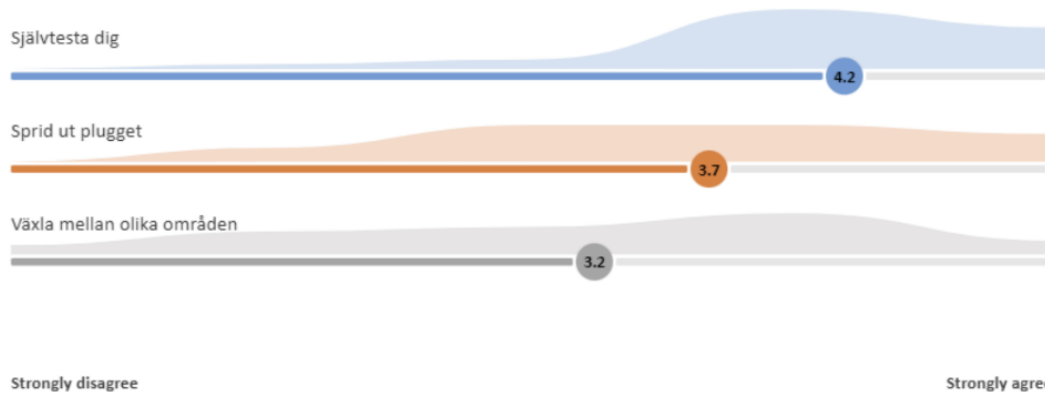
Studenter MED studieguide



Studenter UTAN studieguide



Använda strategierna



Planering När? Vad?

Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag
30/9 17-18, Repetera dagens lektion med självtestning	1/10	2/10 10-11, Räkna uppgifter, blanda från det vi gått igenom hittills	3/10	4/10 15-15:15, gör flashcards på viktiga begrepp	5/10	6/10
7/10	8/10	9/10	10/10	11/10	12/10	13/10
14/10	15/10	16/10 PROV				

