

Särskilt begåvade elevers matematikutveckling

– En systematisk litteraturstudie om hur lärare kan stötta
särskilt begåvade elevers matematikutveckling

Mathematical Development of Gifted Students

– *A systematical literature study about how teachers can
support the mathematical development of gifted students*

Josefine Aronsson
Hanna Lindberg

Handledare: Jenny Einvall

Examinator: Joakim Samuelsson

Sammanfattning

Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka hur läraren kan stötta särskilt begåvade elevers matematikutveckling. Databassökningen skedde genom databassökning i UniSearch och ERIC samt genom manuell sökning. Litteraturen granskades och analyserades med avsikt att besvara frågeställningen och syftet. Studiens resultat konstaterar att motivation är avgörande för elevernas prestation. Lärares kunskap om särskilt begåvade elever samt lärarens förmåga att differentiera undervisningen är några av de viktigaste faktorerna för matematikutveckling eftersom eleverna behöver acceleration och berikning. Läraren kan stötta eleverna genom att stimulera högre ordningens tänkande, skapa en trygg klassrumsmiljö och ge utmanande uppgifter. Dessutom framkommer det att undervisning i grupp med likasinnade är gynnsamt.

Nyckelord: Särskilt begåvade elever, särbegåvade elever, matematikundervisning, matematikutveckling, motivation, utmaning

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1. Inledning	5
2. Syfte och frågeställning	7
3. Teoretisk bakgrund	8
3.1 Vad är matematik?	8
3.2 Matematik i skolan	8
3.3 Vad är undervisning?	9
3.3.1 Behavioristiskt perspektiv på lärande och undervisning	9
3.3.2 Kognitivt perspektiv på lärande och undervisning	9
3.3.3 Individuellt konstruktivistiskt perspektiv på lärande och undervisning	9
3.3.4 Socialkonstruktivistiskt perspektiv på lärande och undervisning	10
3.3.5 Socialkognitivt perspektiv på lärande och undervisning	10
3.4 Motivation	10
3.5 Relevanta didaktiska begrepp	11
3.5.1 Högre ordningens tänkande	11
3.5.2 Den proximala utvecklingszonen	11
3.5.3 Scaffolding	12
3.6 Särskilt begåvade elever	12
3.6.1 Särskilt begåvade elever i undervisningen	12
3.6.2 Risker med att särskilt begåvade elever inte får undervisning på sin nivå	13
4 Metod	14
4.1 Litteratursökning	14
4.1.1 Databassökning	14
4.1.2 Manuell sökning	14
4.2 Avgränsning och urval	14
4.3 Presentation av urval	17
4.3 Metoddiskussion	18
5 Resultat	20
5.1 Stöttning för motivation	20
5.2 Stöttning för prestation	23
5.3 Sammanställning över resultat	27
6 Diskussion	28
6.1 Motivation	28

6.2 Lärarens roll	28
6.2.1 Trygg klassrumsmiljö	29
6.2.2 Utformande av uppgifter	30
6.2.3 Organisation av undervisning	30
6.3 Synsätt på lärande för särbegåvade	31
6.4 Slutsats utifrån ett svenskt perspektiv	31
7 Referenslista	33
7.1 Textreferenser	33
7.2 Bildreferens	36

1. Inledning

I dagens matematikklassrum finns en stor bredd i kunskapsnivå och läraren ska hantera denna spridning. Under utbildningen har vi fått lära oss om elever med matematiksvårigheter och hur de kan stöttas, men inte hur man stöttar eleverna i andra änden av skalan. Läroplanen lyfter fram att undervisningen ska anpassas till alla elevers behov och utveckla elevernas intresse för matematik (Skolverket, 2022). Därför har vi intresserat oss för hur man kan stötta de elever som tycker matematik är lätt så att de utvecklas och motiveras.

Den stora variationen i kunskapsnivå i klasserna har vi själva sett under verksamhetsförlagd utbildning. Det är en utmaning att nå alla elever med den ordinarie undervisningen. Vi har sett hur elever i matematiksvårigheter kräver mycket av lärarens begränsade tid och resurser. De elever som snabbt greppar koncepten och blir klara med uppgifter prioriteras inte. En rapport från Sveriges Lärare (2024) visar på samma fenomen. I rapporten framkommer att 59 % av lågstadielärarna anser att de i ganska eller mycket låg andel kan tillgodose alla sina elevers behov i undervisningen. Cirka 80 % av lärarna svarar vidare att konsekvenserna blir att elever inte når så långt som de annars kunnat göra och att de elever som har lätt för sig inte får den utmaning de behöver (Sveriges Lärare, 2024). Skollagen säger även att elever som når målen ska ”ges ledning och stimulans för att kunna nå längre i sin kunskapsutveckling” (Skollag, 2010, 3 kap, 2 §). Därmed är lärare, enligt lag skyldiga att även stötta elever som har lätt för matematik.

Lärarens kunskaper om matematikdidaktik är den faktor som främst påverkar elevernas resultat i matematik (Grevholm, Persson & Persson, 2014). I den här redogörelsen ämnar vi få fördjupade kunskaper inom matematikdidaktik som hjälper oss bedriva god undervisning för alla elever, även de elever som har lätt för matematik. Vidare kan konstateras att skollagen lyfter att ”utbildningen ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet” (Skollag, 2010, 1 kap, 5 §). Genom att göra en systematisk litteraturstudie om ämnet hoppas vi kunna bygga en lärarkompetens som vilar på vetenskaplig grund.

För att elever som har lätt för matematik ska kunna utvecklas så långt som möjligt inom matematiken är det viktigt att de utmanas (Roos, 2020). I Skolverkets stödmaterial (Stålnacke, u.å.) framkommer det att det finns risk att dessa elever annars blir understimulerade och tappar motivation för matematik och skolarbete som helhet. Det kan i sin tur leda till att dessa elever misslyckas i skolan, trots att de besitter stor potential att lyckas väl (Skolinspektionen, 2022).

Att utmana och utveckla elever så långt som möjligt inom matematik ligger inte endast i individens intresse, utan även samhällets (Skolverket, 2022). Samhället vill och behöver ha kompetenta elever som är intresserade av matematik, eftersom denna kompetens behövs i många av våra samhällsviktiga yrken, exempelvis ingenjör, ekonom och läkare.

Avslutningsvis kan det konstateras, både utifrån ovan nämnd statistik (Sveriges Lärare, 2024) samt våra egna erfarenheter av skolans matematikundervisning, att elever som har lätt för matematik ofta glöms bort eller inte hinns med. Det kan även konstateras att det ur flera olika aspekter är angeläget att elever som har lätt för matematik stimuleras och utmanas i matematikundervisningen. För att på bästa sätt kunna bemöta denna problematik i kommande yrkesliv anser vi det angeläget att sammanställa forskning i ämnet.

2. Syfte och frågeställning

Syftet med denna systematiska litteraturstudie är att undersöka hur lärare kan stötta de elever som snabbt förstår det matematiska innehållet. Den frågeställning som behandlas är följande:

- Hur kan lärare stötta matematikutvecklingen hos elever som är särskilt begåvade inom matematik?

3. Teoretisk bakgrund

Vårt arbete undersöker hur man kan stötta särskilt begåvade elever i matematik. Därför tas det i detta kapitel upp teori och relevanta begrepp gällande matematik, undervisning och särskilt begåvade elever.

3.1 Vad är matematik?

Matematik är ett stort begrepp som definieras olika beroende på vem som tillfrågas (Grevholm m.fl., 2014). En definition är att matematik är ”en abstrakt och generell vetenskap för problemlösning och metodutveckling” (Kiselman & Roos, u.å.). Denna vetenskap behandlar tal och beräkningar inom olika områden. Matematisk verksamhet beskrivs av Skolverket (2022, s.54) som ”till sin art en kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet som är nära kopplad till den samhällliga, sociala, naturvetenskapliga, tekniska och digitala utvecklingen.”. Matematik används i nästan allt runtomkring oss och driver utvecklingen framåt, i det lilla i vardagen och i samhällsutvecklingen i världen (Grevholm m.fl., 2014). En viktig aspekt av matematiken är att det är ett universellt språk med egna symboler och konventioner.

3.2 Matematik i skolan

I den svenska läroplanen är de kunskapsområden som ska tas upp; taluppfattning och tals användning, algebra, geometri, sannolikhet och statistik, samband och förändring samt problemlösning (Skolverket, 2022). I kursplanen för matematik beskrivs fem förmågor som eleverna ska utveckla under sin skoltid. Det är genom arbete med matematikinnehållet som eleverna utvecklas i de fem förmågorna (Löwing, 2017). Dessa förmågor beskrivs som följande:

- förmåga att använda och beskriva matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- förmåga att välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter,
- förmåga att formulera och lösa problem med hjälp av matematik och värdera valda strategier,
- förmåga att föra och följa matematiska resonemang, och
- förmåga att använda matematikens uttrycksformer för att samtala om och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

(Skolverket, 2022, s.55)

3.3 Vad är undervisning?

Begreppet undervisning kan definieras som ”meddelande av kunskaper” (Ne, u.å.-b). Undervisning är det som läraren dagligen ägnar sig åt i klassrummet. Läraren förmedlar kunskap till eleverna, som agerar mottagare. C. Vid undervisning önskas det uppnås ett lärande hos eleverna, det vill säga att eleverna förstår och erhåller de kunskaper som förmedlas i undervisningen (Ne, u.å.-a).

Undervisning är nära förknippat med didaktik. Matematikdidaktik är kunskapen om att lära ut matematik (Grevholm m.fl., 2014). För att uppnå lärande använder lärare sig av olika undervisningsmetoder. Marton (2000, s.152) hävdar att undervisningsmetoder ”definieras i termer av aktörer, aktiviteter, artefakter, det vill säga i termer av vilka-gör-vad-med-hjälp-av-vilket.” De olika metoderna har sin grund i olika synsätt på undervisning och lärande som uppkommit under 1900-talet.

3.3.1 Behavioristiskt perspektiv på lärande och undervisning

B.F. Skinner anses vara upphovsman till behaviorismen (Woolfolk & Karlberg, 2015). Enligt det behavioristiska perspektivet anses lärarens uppgift vara att meddela kunskaper till eleverna genom muntliga instruktioner. Läraren har även i uppgift att leda samt övervaka eleverna i deras enskilda arbete och korrigera elevers felaktiga svar. Eleverna kan sägas ha en passiv roll i undervisningen där de förväntas lyssna aktivt på läraren samt följa lärarens instruktioner. Inom behaviorismen anses belöningar och bestraffningar vara framgångsfulla metoder vid korrigering av elevers beteenden.

3.3.2 Kognitivt perspektiv på lärande och undervisning

Det finns flera kognitionsforskare som bidragit till det kognitiva perspektivet, en framstående forskare inom detta perspektiv är J.R. Anderson (Woolfolk & Karlberg, 2015). Lärande anses enligt det kognitiva perspektivet vara en aktiv mental process där man tar till sig, minns och använder tidigare kunskap. Perspektivet behandlar hur kunskap och minnets funktioner samverkar vid lärande och lärandet anses ske inombords. Lärarens roll är att överföra kunskaper till eleverna, framför allt genom att använda och modellera effektiva strategier. Dessa strategier ska eleverna sedan använda för att aktivt bearbeta informationen i syfte att befästa den i minnet.

3.3.3 Individuellt konstruktivistiskt perspektiv på lärande och undervisning

Inom den individuella konstruktivismen ses kunskap som något som konstrueras individuellt utifrån de erfarenheter vi erhåller från vår sociala omvärld (Woolfolk & Karlberg, 2015).

Utvecklingspsykologen bakom denna inriktning anses vara Jean Piaget. Vid lärande sker konstruktion av representationer samt rekonstruktion av befintliga representationer hos eleverna.

Det är viktigt att läraren tar del av elevernas förkunskaper och befintliga uppfattningar om kunskapen som ska läras ut. Detta för att kunna hjälpa varje elev att utvecklas vidare från just den plats hen kunskapsmässigt befinner sig på. Undervisningen syftar till att utmana samt stötta elevernas tänkande till en mer komplett förståelse av kunskapen.

3.3.4 Socialkonstruktivistiskt perspektiv på lärande och undervisning

Lev Vygotskijs tankar ligger till grund för det socialkonstruktivistiska perspektivet (Woolfolk & Karlberg, 2015). Enligt detta perspektiv är kunskap socialt konstruerad. Det innebär att allt lärande anses ha koppling till sitt sociala och kulturella sammanhang. Definitionen av lärande är enligt detta perspektiv att ”ingå i en grupp och delta i en social konstruktion av kunskap” (Woolfolk & Karlberg, 2015, s.344). Undervisningen syftar till att samkonstruera kunskap och det görs genom interaktion mellan läraren och elev samt mellan elev och elev. Lärarens uppgift är att handleda eleverna framåt.

3.3.5 Socialkognitivt perspektiv på lärande och undervisning

Det socialkognitiva perspektivet grundar sig på Albert Banduras arbete inom psykologi (Woolfolk & Karlberg, 2015). Läraren bör enligt det här perspektivet arbeta mycket med modellering och demonstrering av kunskap i kombination med handledning för att hjälpa eleverna befästa kunskaper och utveckla önskvärda förmågor. Att lära sig genom att iaktta modeller är centralt enligt det socialkognitiva perspektivet. Individer är även mer benägna att ta efter beteenden hos människor som liknar dem själva. Läraren bör även arbeta på ett sätt som motiverar eleverna till skolarbetet. Att eleverna utvecklar självtillit och självreglering anses viktigt och det är lärarens uppgift att hjälpa eleverna nå det.

3.4 Motivation

Motivation kan definieras på flera olika sätt. Det kan dels definieras som ”individens önskan att delta i lärandeprocesser” (Lozic, 2015, inledning), men också som ”ett inre tillstånd som väcker, styr och upprätthåller beteenden” (Woolfolk & Karlberg, 2015, s.411).

Motivation är viktigt för att utvecklas inom matematik. I syftet till kursplanen i matematik beskrivs att undervisningen ska syfta till att skapa ”intresse för matematik och tilltro till sin förmåga” (Skolverket, 2022, s.54). Detta innebär att undervisningen ska utformas på ett sådant sätt att elever blir nyfikna på matematik och tror på sin förmåga att lösa problem och använda matematiken. I läroplanens inledande kapitel framförs också hur utbildningen ska främja en ”livslång lust att lära” (Skolverket, 2022, s.5). En individs motivation gentemot lärande och olika deltagarprocesser påverkas av både inre och yttre faktorer (Woolfolk & Karlberg, 2015).

Inre motivation handlar om individens egen drivkraft gällande att veta och lära sig nya saker endast för lärandets eller aktivitetens skull (Lozic, 2015). Vid inre motivation spelar inte yttre faktorer roll för individens deltagande och lärande, utan endast individens behov av att tillfredsställa personliga intressen (Woolfolk & Karlberg, 2015). Yttre motivation innebär att individen motiveras av yttre faktorer, såsom belöningar och bestraffningar. Individen är egentligen inte särskilt intresserad av görandet eller lärandet, utan deltar för att få belöning eller undvika bestraffning.

3.5 Relevanta didaktiska begrepp

Nedan redogörs för tre begrepp, högre ordningens tänkande, den proximala utvecklingszonen och scaffolding, som återkommer i resultat och diskussion. Vi har valt att förklara dessa begrepp mer ingående för att underlätta förståelsen vid vidare läsning.

3.5.1 Högre ordningens tänkande

Högre ordningens tänkande är ett begrepp som innebär att tänka mer komplext och är tätt knutet till Blooms reviderade taxonomi (Potential Plus UK, 2018). I Blooms reviderade taxonomi klassificeras tänkandet in i sex mål (Woolfolk & Karlberg, 2015). Målen presenteras i följande ordning; minnas, förstå, tillämpa, analysera, värdera och skapa. I många sammanhang delas de in i lägre och högre ordningens tänkande, där de högre målen förutsätter att de lägre målen uppnåtts (Potential Plus UK, 2018). Skalan går från att minnas, till att förstå och tillämpa vidare till den högre ordningens tänkande.

Högre ordningens tänkande innefattar att analysera, värdera och skapa. Att analysera innebär att bryta ner något i mindre delar. Värdera handlar om att bedöma något utifrån kriterier. Till sist innebär skapande att använda olika information eller idéer för att skapa något nytt. Analysera och värdera kan även kallas kritiskt tänkande. Skapande kallas ibland kreativt tänkande. Modellen kan lärare utgå från i planering av undervisning (Woolfolk & Karlberg, 2015). De olika målen kan stimuleras genom att ställa frågor på olika sätt (Potential Plus UK, 2018).



Figur 1

Blooms reviderade taxonomi

Kommentar. Modifierad från Filipdotter (2023)

3.5.2 Den proximala utvecklingszonen

Den proximala utvecklingszonen har en koppling till det socialkonstruktivistiska synsättet eftersom begreppet är myntat av Lev Vygotsky, grundaren av socialkonstruktivismen (Woolfolk & Karlberg,

2015). Denna zon är där lärande kan ske med hjälp av rätt stöttning. Zonen ligger mellan det som eleven redan vet och det som ännu är för svårt att lära sig.

3.5.3 Scaffolding

Scaffolding eller kommunikativa stöttor är ytterligare ett begrepp inom konstruktivismen (Woolfolk & Karlberg, 2015). Scaffolding innebär att eleven får stöd för att lösa ett problem. Stödet kan bland annat vara ledtrådar, exempel, påminnelser, uppmuntran eller att dela upp problemet i steg. Med hjälp av stödet klarar eleven av uppgiften och så småningom klarar de av motsvarande uppgifter på egen hand.

3.6 Särskilt begåvade elever

Särskild begåvning är ett begrepp som försöker fånga in de elever som har exceptionella förmågor inom ett eller flera områden (Stålnacke, u.å.). ”Särskild intellektuell begåvning kan förstås som en mycket god förmåga att tänka abstrakt och logiskt, kombinerat med ett gott minne och ett snabbt lärande.” (Mattson & Petterson, u.å., s.10). Begåvningen kan sträcka sig över alla skolämnena eller ha en tydligare styrka inom ett ämne (Stålnacke, u.å.). Begreppet särskild begåvning har ingen exakt definition och innebörden av att vara särskilt begåvad kan därför variera i olika sammanhang.

Gruppen särskilt begåvade elever kan även benämnas som särbegåvade elever och i det engelska språket benämns de ofta som ”gifted” eller ”talented” (Mattson & Petterson, u.å.). Trots svårigheten som finns med att definiera särskilt begåvade personer beräknar Skolverket att cirka 5 % av befolkningen är särskilt begåvad (Stålnacke, u.å.). Engelbrektsen (2023, tredje stycket) menar även att ”man räknar med att ett barn i varje klass är särskilt begåvat”.

3.6.1 Särskilt begåvade elever i undervisningen

Särskilt begåvade elever har behov av att utmanas i undervisningen och för att det ska ske krävs att läraren anpassar undervisningen till eleven (Mattson & Petterson, u.å.). Två sätt att skapa en utmanande undervisning är genom acceleration och berikning (Jahnke, u.å.). Jahnke (u.å.) menar att acceleration är att lära ut ämnesinnehållet i en högre takt och att berikning är att bredda och fördjupa ämnesinnehållet. Lärarens bemötande av eleven påverkar elevens utveckling av självkänsla och tilltro till sin förmåga (Stålnacke, u.å.).

Elevgruppen särskilt begåvade elever är mycket heterogen (Stålnacke, u.å.). Det här beror dels på att eleverna kan vara begåvade inom olika områden och ha olika hög begåvningsnivå, dels på att eleverna har varierande icke-kognitiva förmågor. Exempel på icke-kognitiva förmågor som kan skilja sig åt hos särskilt begåvade elever är motivation, drivkraft, öppenhet, ihärdighet, engagemang

och intresse. Gruppens heterogenitet gör att elevernas prestation i skolan kan variera mycket och att behoven inom gruppen särbegåvade elever kan se olika ut.

En del särskilt begåvade elever klarar sig bra i skolan men de hade kunnat lära sig samma ämnesinnehåll på kortare tid om de sluppit vänta in sina klasskamrater (Stålnacke, u.å.). Ett särdrag som flertalet särskilt begåvade elever delar är att de ofta har perfektionistiska drag. Dessa elever möter sällan på motstånd och därför kan de bli nedslagna när de inte förstår något direkt. På grund av det här undviker många av dem gärna situationer de kan misslyckas i. Trots medfödd talang för att kunna lära sig snabbt presterar dock inte alla särskilt begåvade barn i skolan väl. I stället kan en del särskilt begåvade elever underprestera i skolan samt agera stökigt i klassrummet. Andra väljer att dölja sin begåvning för att smälta in socialt och vissa elever vill bara göra det de intresserar sig för. Identifieringen av särskilt begåvade elever kan på grund av gruppens heterogenitet ibland bli problematisk för lärare. Det kan även hända att lärare misstolkar särskilt begåvade elever i klassrummet och tror att de har inlärningsproblematik eller koncentrationssvårigheter (Mattson & Petterson, u.å.). För att identifiera om problematiken hos en sådan elev beror på särskild begåvning kan intelligenstest genomföras.

3.6.2 Risker med att särskilt begåvade elever inte får undervisning på sin nivå

Det finns flera risker med att särskilt begåvade elever inte stimuleras tillräckligt i skolundervisningen (Skolinspektionen, 2022). Brist på stimulans kan leda till att eleven tappar motivation till skolarbetet och inte vill delta i undervisningen. Motivationsbristen kan ta sig uttryck på olika sätt hos olika elever. Som tidigare nämnt, kan en del bli stökiga och störa både klasskamrater och lärare i undervisningen. De här eleverna underpresterar ofta i skolan.

Ett annat sätt att undvika undervisning är att bli passiv. Hos särskilt begåvade elever är skolfrånvaron ofta högre än för övriga elever (Engelbrektson, 2023). En del elever vill inte gå till skolan eftersom de inte finner någon mening med att gå dit. Dessa utfall är alla problematiska eftersom de drabbar elevens egen kunskapsutveckling. Brist på stimulans kan leda till att särbegåvade elever misslyckas i skolan, trots att de sitter inne på potential att prestera högt i undervisningen. En icke-anpassad undervisning kan dessutom leda till att eleven utvecklar psykisk ohälsa och i värsta fall blir hemmasittande (Mattson & Petterson, u.å.).

4 Metod

I det här kapitlet beskriver vi ingående hur litteratursökningsprocessen gick till samt de svårigheter vi mötte på under arbetets gång. Vi diskuterar och motiverar även vårt urval av artiklar.

4.1 Litteratursökning

Vi har i detta arbete genomfört en systematisk litteraturstudie. En systematisk litteraturstudie innebär ”att systematiskt söka, kritiskt granska och därefter sammanställa litteraturen inom ett valt ämne eller problemområde” (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013, s.31). Det finns olika tillvägagångssätt vid sökning av artiklar som svarar på studiens frågeställning. Vid sökandet efter artiklar som besvarar vår frågeställning har vi använt oss av databassökning samt manuell sökning.

4.1.1 Databassökning

Det finns ett brett utbud av databaser att välja mellan vid sökandet av litteratur. Vi valde att söka litteratur i ERIC och UniSearch. En anledning till att vi valde att först söka i databasen ERIC var att den främst innehåller forskningslitteratur som riktar sig mot ämnena pedagogik och psykologi (Eriksson Barajas m.fl., 2013). Området pedagogik är relevant för vårt ämnesområde. Anledningen till att vi därefter började söka litteratur i UniSearch var för att vi kände till och har använt den söktjänsten tidigare. Unisearch är en söktjänst som finns tillgänglig via Linköpings universitetsbibliotek och den gör det möjligt att söka i flera olika databaser samtidigt. Vi ansåg denna databas användbar då den gav ett brett utbud av litteratur och därmed gav fler träffar än databasen ERIC. Vi sökte i databasen ERIC via EBSCOhost och via eric.ed.gov. Det visade sig att samma söksträng gav olika många träffar i EBSCOhost och eric.ed.gov, därför särskiljer vi dem.

4.1.2 Manuell sökning

Ett sätt att leta artiklar via manuell sökning är att granska relevanta artiklars referenslistor (Eriksson Barajas m.fl., 2013). Med relevanta artiklar menas artiklar som behandlar det ämne eller område som litteraturstudien avser att undersöka. Vi utgick från de artiklar vi funnit via databassökning när vi genomförde den manuella sökningen.

4.2 Avgränsning och urval

I en systematisk litteraturstudie följer urvalsprocessen vissa steg som beskrivs av Eriksson Barajas m.fl (2013). De handlar om att definiera sökord (1), välja kriterier (2), söka litteratur (3 & 4) samt göra ett urval som till sist resulterar i ett slutgiltigt urval (5 & 6). Nedan beskrivs dessa steg i mer detalj utifrån vår urvalsprocess.

Steg 1: Efter diskussion valde vi att undersöka hur lärare kan stötta de elever som är särskilt begåvade inom matematik. Vår första frågeställning fokuserade på vilka undervisningsstrategier som gynnar matematikutvecklingen hos elever som har lätt för matematik. Vår frågeställning kom senare att breddas och ändras till att handla om hur man allmänt kan stötta särbegåvade elever inom matematik (se avsnitt 4.3). Detta kom att påverka våra val av sökord. I ett första skede experimenterade vi med olika sökord för att finna de relevanta engelska begreppen. Ett hjälpmedel vi använde oss av var Scopus AI där vi skrev in vår frågeställning och Scopus AI skapade en engelsk söksträng utifrån frågan, se nedan.

Tabell 1

Resultat från Scopus AI

Fråga	Söksträng skapad av Scopus AI
Vilka undervisningsstrategier gynnar matematikutvecklingen hos elever som har lätt för matematik?	("teaching strategy" OR "instructional method" OR "pedagogical approach" OR "educational technique") AND ("mathematics" OR "math" OR "numeracy" OR "arithmetic") AND ("high-achieving" OR "gifted" OR "talented" OR "advanced") AND ("student" OR "learner" OR "pupil" OR "scholar") AND ("development" OR "growth" OR "learning" OR "progress")
Vilka undervisningsstrategier gynnar matematikutvecklingen hos elever som har lätt för matematik i lågstadiet?	("teaching" OR "instruction" OR "pedagogy" OR "education") AND ("strategies" OR "methods" OR "approaches" OR "techniques") AND ("mathematics" OR "math" OR "numeracy" OR "arithmetic") AND ("development" OR "learning" OR "growth" OR "progress") AND ("elementary" OR "primary" OR "school" OR "children") AND ("students" OR "pupils" OR "learners" OR "kids")

Dessa söksträngar testade vi att använda i ERIC och UniSearch men det visade sig att de var för breda och gav för många resultat. Därför tog vi inspiration från dem men redigerade dem genom att korta ned och fokusera på de sökord vi tyckte var mest relevanta.

I alla våra sökningar ingick orden "elementary" och "primary", eftersom vi ville hitta artiklar om grundskoleelever. "Gifted" och "math" ingick också i alla sökningar. I de flesta sökningar användes även "high-ability", "high-achieving" eller "high-performing". Det var ett försök att fånga in en större elevgrupp än endast särskilt begåvade, eftersom vår frågeställning först behandlade elever

som har lätt för matematik. I de inledande sökningarna sökte vi på strategier såsom ”teaching strategies”. När frågeställningen ändrades till att stötta elever sökte vi på ”support”. Nedan redovisas våra söksträngar då vi begränsat sökresultaten till engelska artiklar som är peer-reviewed (se Steg 2).

Tabell 2

Söksträngar och dess träffar

Databas	Söksträng	Tidsbegränsning	Antal träffar
ERIC EBSCOhost	(Primary school OR elementary school) AND math* AND (“gifted student*” OR “high-achieving student*”) AND (teaching strategy* OR instructional method* OR pedagogical approach)	2010-2025	17
ERIC eric.ed.gov	(math*) AND ("high ability" OR "high performing" OR gifted) AND ("teaching strategy" OR "teaching method") AND (primary OR elementary)	Ingen	17
UniSearch	(math* AND support* AND (“gifted student” OR ”high ability student” OR ”high performing student” OR ”promising student”) AND (primary OR elementary)	2000-2025	49

Steg 2: Vi valde att begränsa vår sökning till studier som är peer-reviewed eftersom det utgör en kvalitetsstämpel. Peer-review innebär att oberoende experter inom ämnesområdet granskar artikelns innehåll och kvalitet och bestämmer om den får publiceras eller inte (Eriksson Barajas m.fl., 2013). Detta gör att man i större utsträckning kan lita på artikeln. Ytterligare en begränsning var att endast söka på engelska artiklar eftersom det, inklusive svenska, är de språk vi behärskar. Till en början sökte vi båda artiklar på egen hand. Sökningarna gjordes då med olika tidsbegränsningar. Några av sökningarna gjordes med tidsbegränsning från år 2000, några från år 2010 och några gjordes utan tidsbegränsning. Även vid sökningar vi ej tidsbegränsat valdes dock studier innan år 2000 manuellt bort av oss, då vi ville ha aktuell forskning inom området. Det slutgiltiga urvalet gav oss artiklar från 2008 och framåt.

Steg 3: Vi genomförde sökningarna med våra olika söksträngar och efterföljande manuell sökning.

Steg 4: Vi sökte inte efter opublicerade artiklar.

Steg 5 & 6: Vår litteratursökningsprocess har varit dynamisk och blandat databassökning med manuell sökning. Vi har varit tvungna att rata många artiklar längs vägen. Följande redogörs i stora drag det slutgiltiga urvalet av artiklar.

I ett första urval läste vi igenom titlarna på sökresultaten och sparade ned de vi ansåg relevanta. I ett andra urval lästes dessa artiklars abstract och vissa sållades bort. Ett kriterium vi hade var att artiklarna skulle överensstämma med frågeställningen. Ett annat kriterium var att studierna skulle behandla elever i grundskolan, helst i så nära anslutnings som möjligt till F-3.

I det sista skedet djupläste vi artiklarna och ytterligare artiklar gallrades bort. Utifrån detta fick vi fyra relevanta artiklar. I de fyra artiklarnas referenslistor gjordes en manuell sökning. Den manuella sökningen gav oss tre relevanta artiklar. I läsningen fann vi en intressant artikel som visade sig vara en del av en större studie. Vi sökte på författaren och hittade en artikel som sammanställde alla studiens delar i en och samma artikel. Senare gjordes ännu en databassökning då vi öppnat upp frågeställningen. Sökningen gjordes i UniSearch och samma procedur som tidigare tillämpades. Detta gav oss ännu en artikel. Totalt gav detta oss 9 artiklar.

4.3 Presentation av urval

Tabell 3

Översikt över valda artiklar utifrån alfabetisk ordning

Författare	Titel	År	Land	Databas	Metod
Deringöl, Y. & Davasligil, Ü.	<i>The effect of differentiated mathematics programs on the mathematics attitude of gifted children</i>	2020	Turkiet	Manuell	Experimentell
Dimitriadis, C.	<i>Provision for mathematically gifted children in primary schools: an investigation of four different methods of organizational provision</i>	2012	England	Manuell	Fallstudier
Gavin, M. K., Casa, T. M., Adelson, J. L., Carroll, S. R. & Jensen Sheffield, L.	<i>The Impact of Advanced Curriculum on the Achievement of Mathematically Promising Elementary Students</i>	2009	USA	Manuell	Kvasiexperimentell

McAllister, B. A. & Plourde, L.A.	<i>Enrichment curriculum: essential for mathematically gifted students</i>	2008	USA	ERIC	Utformning av undervisning
Mun, R. U. & Hertzog, N.B.	<i>Teaching and Learning in STEM Enrichment Spaces: From Doing Math to Thinking Mathematically</i>	2018	USA	ERIC	Intervention
Pierce, R. L., Cassady, J. C., Adams, C. M., Neumeister, K. L. S., Dixon, F. A. & Cross, T. L.	<i>The Effects of Clustering and Curriculum on the Development of Gifted Learners' Math Achievement</i>	2011	USA	UniSearch	Kvasiexperimentell
Yang, J., Özbek, G., Liang, S. & Cho, S.	<i>Effective teaching strategies for teaching mathematics to young gifted English learners</i>	2023	USA	ERIC	Fallstudie
Özdemir, D. A. & Isiksal Bostan, M.	<i>Mathematically gifted students' differentiated needs: what kind of support do they need?</i>	2019	Turkiet	Manuell	Intervjustudie
Özdemir, D. & Isikal Bostan, M.	<i>A Design Based Study: Characteristics of Differentiated Tasks for Mathematically Gifted Students</i>	2021	Turkiet	ERIC	Designprocess

4.3 Metoddiskussion

En svårighet vi haft har varit att hitta artiklar som svarar på vår frågeställning. En del av detta har varit att hitta relevanta sökord på engelska. Vi fann snabbt att ”gifted” betydde särskilt begåvad och denna elevgrupp fanns det mycket forskning om. Dock ville vi även hitta artiklar om övriga elever som har lätt för matematik. Det var svårt att veta om ”high-performing”, ”high-achieving” och ”high-ability” fängade in den elevgruppen. I slutändan valde vi artiklar där sju av nio artiklar har ”gifted” i titeln. Detta innebar en skiftning av fokus som påverkades av våra sökresultat.

Vår första frågeställning var ”Vilka undervisningsstrategier gynnar elever som har lätt för matematik?”. Vi upplevde att det var svårt att hitta konkreta exempel på effektiva undervisningsstrategier. Artiklarna beskrev hur man kan stötta begåvade elever men inte alltid genom konkreta undervisningsstrategier. Det var även svårt att hitta artiklar som behandlade undervisning för högpresterande elever i undervisningen som inte var ”gifted”. Detta gjorde att vi

breddade och ändrade vår frågeställning till att behandla hur man allmänt stöttar elever som är särskilt begåvade inom matematik. Svårigheten att hitta relevanta artiklar medförde även att vi valde att nöja oss med nio artiklar. Vi är medvetna om att ett större urval skulle medföra ett mer reliabelt resultat, men valde ändå att ha nio artiklar.

Vi inser nu i efterhand att det hade varit bättre om vi gemensamt beslutat om vilken tidsbegränsning vi skulle söka med från början, eftersom detta påverkade antalet träffar som vi fick vid sökningarna. Dessutom kan användningen av eric.ed.gov ha medfört att vi missat relevanta artiklar, då den webbsidan gav mycket färre sökresultat än ERIC via EBSCOhost. Vi förstår inte varför det blir skillnad i antal sökresultat.

I urvalet av artiklarna har vi valt att inkludera elever från årskurs 2 till årskurs 8. Majoriteten av studierna täcker in de övre årskurserna 5-8. Årskurs 2 och 3 elever undersöks i fyra av nio studier. Vi har valt att inkludera artiklar om äldre elever än F-3, trots att vi skriver arbetet inom Grundläroprogrammet F-3. Orsaken var att utbudet av artiklar inte var stort i rätt ålderskategori. En anledning till detta skulle kunna vara att det kan ta några år innan man upptäcker de särskilt begåvade eleverna i skolan. De artiklar vi valt kommer främst fram till olika gynnsamma undervisningsstrategier samt förmågor att utveckla. Dessutom framkommer vikten av att läraren har kunskaper inom området. Det här tror vi kan appliceras även på yngre elever och därför anser vi att urvalet är relevant.

Artikeln av Pierce m.fl. (2011) valde vi att ta med trots att den inte har lika konkreta parametrar den undersöker. Studien stämmer däremot väl överens med övriga studier vi hittat i ämnet och därför inkluderades den i urvalet. Artikeln av Yang m.fl. (2023) behandlar särbegåvade andraspråkselever. Trots att vi inte explicit valt att undersöka denna elevgrupp tyckte vi att artikeln bidrog med ytterligare ett perspektiv som är relevant för vår profession. Vi fann även att resultaten stämmer väl överens med resterande artiklar.

Slutligen bör nämnas att vårt urval inte är heltäckande inom området. Flertalet av de valda studierna är små studier med få deltagare. Detta påverkar reliabiliteten men eftersom studierna stärker varandra visar det på trovärdighet. Orsaken till att många studier var små kan tänkas vara att elevgruppen är liten sett till hela befolkningen. Därför kan det vara svårt att göra en studie med många deltagare. En orsak till att urvalet inte är heltäckande är att vi under sökningen upptäckte att det finns flera olika engelska begrepp för att tala om särskilt begåvade elever. Vi hade inte möjlighet att utforska alla dessa begrepp. Med mer tid till förfogande skulle en mer grundlig litteratursökning kunna genomföras och därmed ge ett mer tillförlitligt resultat.

5 Resultat

I detta avsnitt behandlas och redogörs för de utvalda forskningsartiklarna. I vår bearbetning har vi funnit två teman inom svaret på vår frågeställning ”Hur kan lärare stötta matematikutvecklingen hos särskilt begåvade elever inom matematik?”. Det första temat handlar om hur läraren kan stötta elevers motivation till matematik och det andra temat handlar om hur läraren kan stötta elevers prestation i matematik. Båda dessa teman har vi kommit fram till påverkar elevers utveckling inom matematikämnet. I slutet sammanfattas resultatet kort med en figur.

5.1 Stöttning för motivation

I detta avsnitt presenteras artiklar som svarar på hur lärare kan stötta särskilt begåvade elevers motivation. Det handlar om att anpassa undervisningen så att eleverna får utmaning och samtidigt stöd. Läraren gör detta genom att skapa ett stöttande klassrumsklimat, skapa en identitet av att vara matematiker, ställa öppna frågor och ge utmanande uppgifter.

En studie av Mun och Hertzog (2018) undersökte effekterna av ett "Saturday Enrichment Program" (SEP) i USA gällande elevers intresse och identifikation med matematik. Studien, som omfattade 40 elever i årskurs 4–8, använde både kvalitativa och kvantitativa metoder. Hälften av eleverna deltog även i program för särskilt begåvade under skoltid. Under nio veckor fick de 50 minuters undervisning varje lördag av matematikexperter. Undervisningen fokuserade på att berika elevernas kunskaper genom att utforska nya ämnesområden. Data samlades in via tester före och efter SEP, filmade lektioner, ljudinspelningar, observationer och dokumentanalys för att förstå elev-lärare interaktioner och generella undervisningsstrategier. Testerna undersökte elevernas intresse för och identifikation med matematik.

Mun och Hertzog (2018) genomförde en tematisk analys av den insamlade datan. Analysen visade att eleverna tappade intresse för skolans matematikundervisning men bevarade intresset för ämnet matematik. Det visade sig att SEP lärarna var duktiga på att implementera fyra undervisningsstrategier som gynnade elevernas motivation. En undervisningsstrategi som var gynnsam var att skapa ett stöttande klassrumsklimat där eleverna vill samarbeta. Det innebar att eleverna vågade delta, bidra och inte var rädda för att säga fel. En andra strategi var att skapa en identitet av att vara matematiker hos eleverna. Genom att engagera eleverna i matematiska diskussioner och visa på att matematik inte handlar om rätt och fel svar skapade lärarna en identifikation med matematik. De pratade om att matematiker ofta har fel men att det är en del av att komma vidare. De sista undervisningsstrategierna, ställa öppna frågor och leka med

matematiken, visade sig också gynnsamma för att utforska och skapa engagemang (Mun & Hertzog, 2018).

Deringöl och Davasligil (2020) genomförde en experimentell studie i Turkiet för att undersöka hur särskilt begåvade elevers attityd till matematik påverkades av ett differentierat undervisningsprogram. 24 elever i årskurs 5 delades in i en experimentgrupp, som fick anpassad undervisning i bråk, och en kontrollgrupp, som fortsatte med vanlig undervisning om bråk. För- och eftertester mätte elevernas motivation till matematik. Programmet byggde på elevernas intressen och innehöll projekt, diskussioner och matematiska spel. Eleverna fick utforska matematiken på djupet och ett mål var att de skulle identifiera sig som matematiker. Aktiviteterna fokuserade på förståelse i stället för fakta och innehöll problemlösning med kreativt och kritiskt tänkande. Det förekom verklighetsförankrade uppgifter. Aktiviteterna syftade till att eleverna skulle lära sig matematikkoncept simultant och i deras takt.

Genom att jämföra resultaten på för- och eftertesten hos experimentgruppen och kontrollgruppen framkommer det att särbegåvade elevers attityd gentemot matematik förbättras när de får en mer anpassad undervisning utöver den vanliga undervisningen. Experimentgruppens attityd till matematik hade förbättrats efter att det differentierade undervisningsprogrammet satts in, medan attityden hos de särbegåvade elever som fick fortsätta delta i den vanliga undervisningen inte förbättrades. En miljö och undervisning som är anpassad för de särskilt begåvade eleverna är därmed gynnsam för deras matematiska utveckling (Deringöl & Davasligil, 2020).

En studie utförd av Özdemir och Isikal Bostan (2019) syftade till att upptäcka vilka behov av differentiering och stöd särskilt begåvade elever i matematik har. Data samlades in genom halvstrukturerade intervjuer med elva turkiska elever i årskurs 5–8. Studien fokuserade på deras upplevelser av matematikundervisning, läxor och omgivningens syn på dem. Eleverna gav också sin syn på hur de önskade att undervisningen skulle vara och hur omgivningen skulle bemöta dem.

En tematisk analys av den insamlade datan gjordes. Denna analys visade att matematikuppgifterna eleverna fick var för lätta, ointressanta och repetitiva, vilket gjorde dem meningslösa för eleverna. Eleverna upplevde att de blev behandlade på samma sätt som normalbegåvade och därmed inte fick den förståelse och utmaning de behövde. De behov som uttrycktes var att få mer utmanande uppgifter. Exempel som gavs av eleverna var att få svårare spel, problem med tillämpning på verkligheten och lära sig om matematikens historia. Eleverna uttryckte också behov av att få känslomässigt stöd av lärare, familj och vänner. Genom att ge dessa elever mer utmanande uppgifter som inte går på rutin, uppgifter som är verklighetsanknutna och kräver högre-ordningens tänkande

kan dessa elevers behov bättre tillgodoses. Delaktighet samt lärarens kunskaper och utbildning om elevgruppen lyfts också fram som en viktig aspekt för dessa elever (Özdemir & Isikal Bostans, 2019).

Özdemir och Isikal Bostan (2021) har även genomfört en annan studie om särskilt begåvade elever. Den undersökte vilka aspekter lärare bör beakta vid utformning och val av matematikuppgifter för särskilt begåvade elever. Studien genomfördes i Turkiet med fyra lärare och 15 elever från årskurs 5 och 6. Den design-baserade studien bestod av en förundersökning och en prototypfas. Uppgifter skapades utifrån tidigare forskning och testades genom en pilotstudie, expertbedömning och klassrumsprövning. Under hela processen analyserades och reviderades uppgifterna och dess särdrag i syfte att identifiera vilka uppgifter som bäst stödjer särskilt begåvade elevers matematikutveckling.

Prövandet av uppgifterna genom studiens prototypfas samt korrigeringar i samband med prövningarna ledde fram till studiens resultat. I studien kom Özdemir och Isikal Bostan (2021) fram till att matematikuppgifternas innehåll bör vara utmanande, intressant för elevgruppen samt stimulera den högre ordningens tänkande hos eleverna. Forskarna kom även fram till att eleverna behöver andra typer av uppgifter utöver de som svarar mot läroplanen. Elevernas motivation till matematik ökade om uppgifterna var kopplade till verklighetsförankrade kontexter och inte gick på rutin. En gynnsam uppgiftstyp för denna elevgrupp menar Özdemir och Isikal Bostan (2021) var problemlösningssuppgifter. Dessutom var ämnesövergripande arbetssätt framgångsrikt hos denna elevgrupp, framför allt inom historia, naturvetenskap och språk. Elevernas motivation till matematikundervisning ökade även av olika former av matematiska spel, samt av att få möjlighet att använda och laborera med digitala hjälpmedel i matematikundervisningen (Özdemir & Isikal Bostan, 2021).

McAllister och Plourde (2008) betonar vikten av en plan för berikande undervisning för särskilt begåvade elever i grundskolan. Deras artikel syftar till att sammanfatta tidigare forskning om vad dessa elever behöver för att lyckas i matematik och föreslår ett undervisningsexempel. Begåvade elever måste utmanas för att hantera motgångar, annars riskerar de att tappa självförtroendet och motivationen. McAllister och Plourde (2008) föreslår anpassad undervisning, exemplifierat genom projektet "A Trip to Disney World". Projektet, som genomfördes en timme i veckan i mindre grupper, låter eleverna använda sina matematikkunskaper på öppna problem som kräver högre ordningens tänkande. Eleverna planerar sin dag på Disney World, budgeterar matinköp och skapar egna problem för andra elever. Slutuppgiften är att designa en egen åkattraktion och argumentera för dess inkludering i parken. I uppgiften ingick genomförande av enkätundersökning och

beräkning av besökskapacitet. Projektet engagerade eleverna och främjade lärande. Artikeln betonar att uppgifter för begåvade elever bör vara undersökande och öppna med flera rätta svar eller vägar till svaret (McAllister & Plourde, 2008).

Vi har nu visat att en anpassad undervisning utefter de särbegåvade elevernas behov är nödvändig för elevernas motivation och detta kan göras genom att skapa ett stöttande klassrumsklimat, skapa en identitet av att vara matematiker, ställa öppna frågor och ge utmanande uppgifter. Det har också visat sig att känslomässigt stöd är viktigt för elevernas utveckling. Ett sätt att utmana och motivera eleverna är genom att stimulera högre ordningens tänkande.

5.2 Stöttning för prestation

Nedan presenteras de artiklar som svarar på hur läraren kan stötta särbegåvade elevers prestation och kunskapsutveckling. Artiklarnas innehåll behandlar att undervisningen bör vara anpassad, berikande och accelererad. Det lyfts fram att koncentrerade grupper med likasinnade elever är gynnsamt. Detta kan göras genom att plocka ut elever eller undervisa en grupp i klassrummet. Lärares stöd, kunskaper och erfarenhet är viktigt även för särbegåvade elever.

Dimitriadis (2012) artikel sammanställer fyra fallstudier utförda i fyra olika skolor i England. Syftet med studierna var att undersöka hur fyra olika sätt att organisera undervisningen för särskilt begåvade elever fungerade och påverkade elevernas attityd och utveckling inom matematiken. Fyra skolor valdes ut för sina olika undervisningsstrategier och för en bred representation av socioekonomisk bakgrund. Eleverna som deltog gick i årskurs 2, årskurs 5 (två klasser) och årskurs 6. I den första skolan gav man åtgärder i klassrummet. Detta innebar nivåindelning, användande av material från högre årskurser och differentierad undervisning. I den andra skolan användes nivåindelning, av låg, mellan och högpresterande, som satt i olika delar av klassrummet. Den tredje skolan använde sig av att plocka ut elever under lektioner i andra ämnen till en liten specialundervisningsgrupp. Den sista skolan plockade också ut elever men under matematiklektionerna. Denna grupp fick undervisning av en högstadielärare, en så kallad mentor. Forskarna genomförde halvstrukturerade intervjuer med de 20 kompetenta eller särskilt begåvade barnen samt deras lärare. I varje skola observerades även tre lektioner och dokumentation samlades in. Eleverna gjorde även test som visade på hur deras utveckling påverkades av interventionerna.

All insamlad data analyserades tematiskt. Resultatet av analysen visade att det mest effektiva för kunskapsutveckling och attityd var att plocka ut begåvade elever. Den lilla gruppen gjorde det möjligt att få mer riktad undervisning och mer hjälp från läraren. Studien lyfter fram att även begåvade elevers utveckling påverkas mycket av det stöd de får. För att komma vidare krävs

”scaffolding” i deras proximala utvecklingszon. Utvidgning av elevernas matematikkunskaper skedde endast då de fick stöttning av en lärare då de stötte på problem. Lärarens kompetens och självförtroende att arbeta med elevgruppen visade sig också vara en viktig faktor för framgång. Desto mer kompetens, desto mer engagerades eleverna i högre ordningens tänkande. Studiens resultat stödjer tanken om att begåvade elever bör få egen undervisning en del av sin skoldag (Dimitriadis, 2012).

Studien av Gavin, Casa, Adelson, Carrol och Jensen Sheffield (2009) undersökte projektet M^3 , Mentoring Mathematical Minds, i USA. Syftet var att se om M^3 påverkade lovande elevers matematikprestation. M^3 är utformat utifrån litteratur och består av 12 enheter uppdelat i fyra enheter per årskurs i trean, fyran och femman. I varje årskurs behandlas algebra, statistik, geometri samt operationer med tal. Målet är att få eleverna att tänka som matematiker, fördjupa elevernas matematiska förståelse, utsätta dem för högre ordningens tänkande och förbättra deras matematiska kommunikation. Undervisningen är differentierad och skapar ett tryggt klassrumsklimat genom ett avtal med tydliga rättigheter och skyldigheter.

Efter att enheterna skapats granskades och reviderades de av experter och lärare. En kvasiexperimentell studie genomfördes med 370 elever i experimentgrupper och 211 i kontrollgrupper. Eleverna valdes ut som matematiskt lovande utifrån olika tester. Genom att välja ut lovande elever inkluderades även särskilt begåvade elever med utländsk bakgrund och låg socioekonomisk status. Experimentgrupperna fick undervisning i tre eller fyra M^3 -enheter, och forskarna besökte klassrummen veckovis. Alla elever genomförde två tester i slutet av årskurserna. Man jämförde experimentgrupperna med kontrollgrupperna för att se om interventionen (M^3) påverkade matematikprestationen.

Analysen av elevernas tester genomförd av Gavin m.fl. (2009) visar att eleverna som fick interventionen statistiskt hade högre resultat på de två testen. Detta innebär att undervisningsmodulen M^3 var effektiv för matematiskt lovande elever. Studien menar att en konceptbaserad undervisning utvecklar elevernas matematikkunskaper. Konceptbaserad undervisning innebär att se samband mellan matematiska koncept och använda sina kunskaper för att lösa nya problem (Evans-Caulfield & Main, 2024). Andra aspekter som gör undervisning gynnsam för särbegåvade elever är om den är berikande, accelererad och fostrar eleverna till att identifiera sig som matematiker (Gavin m.fl., 2009).

Yang, Özbek, Liang och Cho (2023) undersöker hur lärare kan stödja begåvade andraspråkselever i matematik, en grupp som är underrepresenterad i forskning. Studien är en fallstudie med både

kvalitativ och kvantitativ ansats. Studien, en del av projektet BRIDGE, utvärderar ett avancerat matematikprogram i socioekonomiskt utsatta skolor i USA. Programmet genomfördes 80 gånger efter skoltid under skolåret, 30–40 minuter per tillfälle. I den här studien är en experimentgrupp och en kontrollgrupp från BRIDGE projektet utvalda för en djupare analys. Experimentgruppen med fem andraklassare jämfördes med en kontrollgrupp med åtta andraklassare. Eleverna testades före och efter interventionen. Experimentgruppen överträffar kontrollgruppen i prestation. Båda lärarna observerades under nio lektioner á 40 min. Utifrån observationerna delades lärarnas beteenden in i sex kategorier och lärarna i studien poängsattes inom dessa kategorier på en fyrgradig skala från ineffektiv till effektiv. Kategorierna var; planering och genomförande av undervisningen, individanpassning, problemlösning, strategier för kritiskt tänkande, strategier för kreativt tänkande och språklig stöttning.

Observationen av lärarna analyserades både kvantitativt och kvalitativt. Den kvantitativa analysen skedde genom poängsättningen av lärarnas beteenden och den kvalitativa analysen gjordes tematiskt. Analysen visade att läraren i experimentgruppen satte högre förväntningar på sina elever, mer effektivt implementerade aktiviteter som gynnar kritiskt och kreativt tänkande, engagerade sina elever mer till att delta i klassrumssamtal samt gav bättre stöd för språkutveckling. Läraren i experimentgruppen var mer erfaren och hade mer utbildning i att undervisa begåvade andraspråkselever. Skillnaden i elevernas resultat antas bero på hur den erfarna och mer oerfarna läraren använder sig av effektiva undervisningsstrategier. Yang m.fl. (2023) menar att läraren är en nyckel för framgång eftersom en bra lärare kan implementera effektiva undervisningsstrategier i klassrummet. Den effektiva läraren skapade en elevcentrerad och språkutvecklande undervisning som fokuserade på verkliga autentiska problem där utforskande stod i centrum (Yang m.fl., 2023).

Pierce, Cassady, Adams, Neumeister, Dixon och Cross (2011) genomförde en studie för att undersöka hur klustergruppering och anpassad undervisning påverkar särbegåvade elevers matematikutveckling. Klustergruppering innebär att alla särbegåvade elever i samma årskurs placeras i en och samma klass tillsammans med andra normalbegåvade elever. I studien ansågs de skolklasser som hade 3–10 särbegåvade elever i en klass på 20–25 elever som klusterklasser. Studien genomfördes under två år och var en del av ett större projekt. Totalt deltog 288 särbegåvade elever i årskurs 3 i den kvasiexperimentella studien som jämförde klusterklasser med icke-klusterklasser. Anpassad undervisning gavs i algebra och geometri till alla klasser. Algebran var nivåanpassad för alla, medan geometrin var specifikt utformad för särbegåvade elever. Under studiens första år upptäckte forskarna att vissa lärare implementerade den anpassade undervisningen medan andra inte gjorde det, vilket gav insikt i lärarens roll för elevernas lärande. Andra året behölls

endast lärare som implementerat undervisningen, därför kunde en bättre jämförelse göras mellan icke-klusterklasser och klusterklasser. Elevernas utveckling mättes med för- och eftertest.

Analys av för- och eftertesten visade år 1 att implementation av anpassad undervisning var det som hade störst påverkan på alla elevers matematikutveckling. Det här visar på hur viktig lärarens didaktiska kunskaper och förmåga att differentiera matematikundervisning är för elevers matematikutveckling. År 1 sågs störst vinst med undervisningen i klusterklassrum gällande geometrin. Algebraenheten visade inte tydliga resultat av klusterundervisning. Analysen av datan från år 2 visade att de särbegåvade eleverna i klusterklassrum ökade sin prestation jämfört med icke-klusterklasser inom algebra. I geometrin år 2 visade de särbegåvade eleverna förbättring oavsett vilken klassrumsorganisation de var i. Elever som inte var identifierade som särskilt begåvade visade mer förbättring i klusterklassrum än icke-klusterklassrum inom geometrin. Studien visar därmed att undervisning i klusterklassrum är att föredra eftersom det förbättrar alla elevers prestation. Studiens resultat indikerar även att lärare i klusterklassrum naturligt blev bättre på att hjälpa alla elever i klassen (Pierce m.fl., 2011).

Utifrån detta kan konstateras att den viktigaste faktorn för utveckling hos eleverna är läraren. Särbegåvade elever behöver lärarens stöd och det kan även konstateras att lärares kunskaper, erfarenhet och självförtroende av att arbeta med elevgruppen är avgörande för hur väl stötningen kan ges. Även här anges att högre ordningens tänkande är viktigt och att utmaning behövs. Detta kan ges antingen genom berikning eller acceleration. Extra gynnsamt är det om eleverna får arbeta tillsammans med likasinnade i grupp. Att plocka ut elever för specialundervisning och att arbeta med klustergruppering visar sig vara två sätt att göra detta på.

5.3 Sammanställning över resultat

Resultatet visar att motivation är avgörande för de särbegåvade elevers matematikutveckling. Motivation är därför grunden för de särskilt begåvade elevernas prestation. Figuren ger en förenklad överblick över hur läraren stöttar de särbegåvade elevernas motivation och prestation i matematik på tre olika nivåer. Läraren bör i allmänhet stötta de särbegåvade eleverna genom att stimulera högre ordningens tänkande, accelerera och berika undervisningen samt ge stöd. På gruppnivå kan undervisningen utformas i koncentrerade grupper och läraren bör skapa en trygg klassrumsmiljö. På individnivå bör eleverna få utmanande uppgifter, exempelvis verklighetsanknutna, utforskande och problemlösningssuppgifter.

Figur 2

Sammanställning över resultat

Läraren	Allmännivå	Högre ordningens tänkande	Acceleration & berikning	Stöd	
	Gruppnivå	Koncentrerad grupp		Trygg klassrumsmiljö	
	Individnivå	Utmanande uppgifter			
		Verklighetsanknutna	Utforskande	Problemlösning	

6 Diskussion

I det här avsnittet diskuteras resultaten i relation till inledning och teori. Vi har delat in diskussionen i avsnitt som följer resultatsammanställningen, se figur 2. Diskussionen behandlar först det stora perspektivet motivation för att sedan specificera hur läraren kan utforma undervisning för särbegåvade elever. Sedan följer ett avsnitt om vilket teoretiskt synsätt forskningen i denna litteraturstudie vilar på. Avslutningsvis dras slutsatser utifrån ett svenskt perspektiv.

6.1 Motivation

Flertalet av artiklarna i den här studien hävdar att motivation är en avgörande faktor för särskilt begåvade elevers matematikutveckling (Deringöl & Davasligil, 2020; Dimitriadis, 2012; McAllister & Plourde, 2008; Mun & Hertzog, 2018; Özdemir & Isiksal Bostan, 2021). Även Skolverket (2022) framhäver vikten av elevers motivation i skolan och menar att undervisningen bör utformas på ett intresseväckande sätt som bidrar till att eleverna erhåller en livslång lust att lära. En livslång lust att lära kräver en inre motivation som drivkraft (Woolfolk & Karlberg, 2015).

De elever med hög begåvningsnivå i matematik behöver utmaning för att stimuleras (Stålnacke, u.å.). Utan utmaning finns risk för dåligt mående och förlorad motivation i skolan (Mattson & Petterson, u.å.; Skolinspektionen, 2022). Det kan alltså leda till att eleverna misslyckas i skolan, trots den stora potential eleverna har att prestera bra. Det här visar på att motivation är den sista pusselbiten som saknas för att särskilt begåvade elever ska lyckas i matematikundervisningen.

6.2 Lärarens roll

Lärarens viktiga roll för denna elevgrupp har lyfts fram av Dimitriadis (2012), Mun och Hertzog (2018), Pierce m.fl. (2011), Yang m.fl. (2023) och Özdemir och Isikal Bostan (2019). Detta stämmer överens med Grevholm m.fl. (2014) som hävdar att lärarens kompetens är yttersta påverkansfaktorn på elevernas prestation. Det finns flera möjliga sätt för läraren att påverka de särbegåvade elevernas inre motivation. Gavin m.fl. (2009) menar att undervisningen för dessa elever bör vara accelererad och berikande i syfte att öka deras motivation. I likhet med Gavin m.fl. (2009) visar resterande av artiklarna vi läst på att undervisningen bör utmana. Ett sätt att utmana som lyfts fram av flertalet av artiklarna är att utsätta eleverna för högre ordningens tänkande (Deringöl & Davasligil, 2020; Dimitriadis, 2012; Gavin m.fl., 2009; McAllister & Plourde, 2008; Yang m.fl., 2023; Özdemir & Isikal Bostan, 2019; Özdemir & Isiksal Bostan, 2021).

En viktig aspekt för att de särskilt begåvade eleverna ska utvecklas och fortsätta vara motiverade är högre ordningens tänkande (Deringöl & Davasligil, 2020; Dimitriadis, 2012; Gavin m.fl., 2009; McAllister & Plourde, 2008; Yang m.fl., 2023; Özdemir & Isikal Bostan, 2019; Özdemir & Isiksal Bostan, 2021). Högre ordningens tänkande innebär enligt Blooms reviderade taxonomi att

analysera, värdera och skapa (Potential Plus UK, 2018). Artiklarna (Deringöl & Davasligil, 2020; Gavin m.fl., 2009; McAllister & Plourde, 2008; Özdemir & Isikal Bostan, 2019; Özdemir & Isikal Bostan, 2021) nämner att undervisning för högre ordningens tänkande kan skapas genom uppgifter och klassrumssamtal som kräver analys, värdering eller kreativitet. Dimitriadis (2012) och Yang (2023) menar att en lärare med god kompetens effektivare implementerar högre ordningens tänkande i sin undervisning. Ett exempel på hur det kan göras är att läraren ställer öppna frågor eftersom eleverna då får möjlighet att fundera, möta problem och ta sig runt dem tillsammans samt få nya insikter (Mun & Hertzog, 2018).

Woolfolk och Karlberg (2015) menar att elever behöver utmaning och stöttning för att fortsatt vara i den proximala utvecklingszonen, vilket Dimitriadis (2012) även konstaterar gäller särskilt begåvade elever. Trots att dessa elever har en hög kognitiv förmåga behöver de i likhet med alla andra, scaffolding för att komma vidare när de stöter på problem. Utöver intellektuell stöttning behövs även emotionell stöttning (Özdemir & Isikal Bostan, 2019). I båda fallen fyller läraren en viktig roll, där både närvaro, kompetens och självförtroende spelar in, för hur eleven får möjlighet att komma vidare (Dimitriadis, 2012).

Flera av artiklarna menar att läraren behöver ha kunskap om elevgruppen särskilt begåvade elever för att kunna utforma god undervisning åt dem (Dimitriadis, 2012; Yang m.fl., 2023; Özdemir & Isikal Bostan, 2019). Özdemir och Isikal Bostan (2019; 2021) lyfter att lärare ofta saknar rätt kompetens. Dessutom framkommer det att det kan vara svårt att uppmärksamma särskilt begåvade elever då de kan försöka smälta in, framstå som stökiga eller underprestera (Stålnacke, u.å.). Därför är det viktigt att lärare får utbildning om hur dessa elever uppmärksammas och bemöts. Orsaker till bristande kompetens hos lärarkåren skulle kunna bero på lärarens begränsade tid och förutfattade meningar om att särbegåvade elever lyckas i skolan på egen hand.

6.2.1 Trygg klassrumsmiljö

Mun och Hertzog (2018) lyfter fram att ett stöttande klassrumsklimat i kombination med undervisning som syftar till att eleverna ska identifiera sig som matematiker är gynnsamt för att öka särbegåvade elevers motivation för matematik. De betonar vikten av att eleverna lär sig att arbeta som matematiker, vilket innebär att ofta göra fel. Även Gavin m.fl. (2009) samt Deringöl och Davasligils (2020) studier indikerar att det är viktigt att skapa en identitet av att vara matematiker hos eleverna. Särbegåvade elever hamnar mer sällan än andra elever i situationer där de får möta på motstånd vad gäller intellektuell förståelse (Stålnacke, u.å.). På grund av detta är det vanligt att elever inom denna elevgrupp undviker situationer i skolan där de riskerar att göra fel eller prestera dåligt, eftersom de känner en rädsla inför det. Utifrån det här kan det anses logiskt att särskilt begåvade elevers motivation främjas av ett tillåtande klimat som betonar att det är okej att göra fel.

6.2.2 Utformande av uppgifter

Artiklarna lyfter olika uppgiftstyper som stimulerar högre ordningens tänkande hos särskilt begåvade elever. En gynnsam uppgiftstyp är problemlösningsuppgifter (Deringöl & Davasligil, 2020; Özdemir & Isikal Bostan, 2019; Özdemir & Isiksal Bostan, 2021). I dessa uppgifter ställs eleven inför helt nya problem och behöver använda sin förmåga att analysera, värdera och vara kreativ. Özdemir och Isikal (2019; 2021) menar att eleverna behöver få andra uppgifter än sådana som går på rutin. En typ av uppgifter som ej går på rutin och som stimulerar högre ordningens tänkande menar McAllister och Plourde (2008) samt Mun och Hertzog (2018) är öppna uppgifter. Dessutom menar Yang (2023) och McAllister och Plourde (2008) att utforskande uppgifter är gynnsamma för elevgruppen. För att göra en uppgift utforskande behöver frågan ställas som öppen, därför kan dessa resultat anses stärka varandra. Ett utforskande av matematiken med hjälp av digitala hjälpmedel är dessutom något som motiverar eleverna (Özdemir & Isiksal Bostan, 2021). Flera artiklar kom även fram till att verklighetsanknutna uppgifter främjar engagemang hos de särskilt begåvade eleverna (Deringöl & Davasligil, 2020; McAllister & Plourde, 2008; Özdemir & Isikal Bostan, 2019; Özdemir & Isiksal Bostan, 2021). Dessa ger eleverna möjlighet att applicera sina matematikkunskaper i verkliga sammanhang, vilket verkar ge eleverna upplysning om att deras kunskaper faktiskt är meningsfulla och användbara. Denna insikt skulle kunna främja elevernas inre motivation för matematik och exempelvis motverka hög frånvaro (Engelbrektsen, 2023). Spel och att leka med matematiken är också något som kan bidra till lust att lära hos de särskilt begåvade eleverna, menar Mun och Hertzog (2018) och Özdemir och Isiksal Bostan (2021).

6.2.3 Organisation av undervisning

Gällande undervisningens utformning kommer samtliga av artiklarna vi har läst fram till att en differentierad undervisning påverkar särskilt begåvade elevers matematikutveckling positivt. Stålnacke (u.å.) menar att särskilt begåvade elever behöver en undervisning som är anpassad utefter dem både vad gäller nivå och intresse.

Dimitriadis (2012) fallstudier visar att den mest gynnsamma undervisningsformen av de jämförda är att plocka ut de begåvade eleverna för att arbeta i mindre grupp. En annan studie utförd av Pierce m.fl. (2011) visar på att klustergruppering var fördelaktigt för de särskilt begåvade eleverna. I båda studierna får eleverna bättre anpassad undervisning utefter sina behov och får möta likasinnade. Att plocka ut elever bidrog till att eleverna kunde få mer hjälp och stöttning av läraren (Dimitriadis, 2012). Pierce m.fl. (2011) menar dessutom att klusterlärare naturligt blev bättre på att anpassa undervisningen efter alla elever. Dimitriadis (2012) fann att de metoder som var mindre gynnsamma var differentiering samt nivågruppering i klassrummet.

Matematikundervisning i koncentrerad grupp med likasinnade framkommer som gynnsamt. Klustergruppering har likheter med nivågruppering i klassrummet. Nivågruppering är mindre gynnsamt än att ta ut de begåvade eleverna (Dimitriadis, 2012). Detta kan tyda på att plocka ut elever till specialundervisning är det allra bästa för eleverna. Då får läraren möjlighet att endast fokusera på de särbegåvade eleverna. Det ska dock sägas att Dimitriadis (2012) studie har få deltagare och resultatet stöds inte av någon mer artikel i denna litteraturstudie, vilket försvagar resultatets tillförlitlighet.

6.3 Synsätt på lärande för särbegåvade

Utifrån de resultat som framkommit i denna litteraturstudie kan det konstateras att en gynnsam matematikundervisning för särskilt begåvade elever främst följer det socialkonstruktivistiska samt det socialkognitiva synsättet på lärande och undervisning.

Vi har kommit fram till att undervisning i mindre grupp som ger eleverna möjlighet till tät social interaktion både med lärare och likasinnade elever är fördelaktig. Det är i linje med det socialkonstruktivistiska perspektivet, som menar att kunskap konstrueras socialt (Woolfolk & Karlberg, 2015). Det socialkonstruktivistiska perspektivet framhäver även att utmaning och stöttning är något som behövs för att elever ska utvecklas och lära sig nya kunskaper och färdigheter, något som även anses viktigt i undervisning för särskilt begåvade.

Även inom det socialkognitiva perspektivet på lärande och undervisning är sociala sammanhang viktiga för kunskapsskapande (Woolfolk & Karlberg, 2015). Detta perspektiv lyfter att modellering är centralt för en gynnsam undervisning. Med detta menas att eleverna lär genom iakttagande av modeller och förhoppningen är att eleverna ska känna identifikation med modellen för att kunna utveckla önskvärda förmågor. Här finns tydliga kopplingar till undervisning som syftar till att eleverna identifierar sig som matematiker och tar efter de beteenden en matematiker anses ha. Inom det socialkognitiva perspektivet anses också lärarens arbete med att motivera eleverna till skolarbete viktig, vilket vi även kommit fram till är avgörande för särskilt begåvade elevers matematikutveckling (Woolfolk & Karlberg, 2015).

6.4 Slutsats utifrån ett svenskt perspektiv

I den här litteraturstudien har det undersökts hur man bäst stöttar särskilt begåvade elever. Det som framkommer är att läraren är oerhört viktig för att implementera en accelererande, berikande och stöttande undervisning för sina särskilt begåvade elever som gör att eleverna blir motiverade. Detta görs genom att bland annat stimulera högre ordningens tänkande, ge utmanande uppgifter och skapa en trygg miljö. Undervisningen bör ges i grupp med likasinnade. Vi tror att denna kunskap går att

applicera även på elever som inte är konstaterat särbegåvade, men som snabbt förstår det matematiska innehållet.

Denna litteraturstudies resultat behöver sättas i kontrast till de svenska förhållandena eftersom forskningen främst kommer från USA och Turkiet. Vi fann ingen svensk forskning om ämnet, vilket indikerar på att fokus på undervisning för begåvning inte är lika stort i Sverige som internationellt. Den här studien bidrar med en sammanställning över värdefull kunskap om stöttning för särbegåvade elever. Det är även viktigt att vidare forskning görs i en svensk kontext.

Vår upplevelse av svensk skola är att inkludering är viktigt och att man undviker exkludering, både utifrån låg och hög begåvning. Istället är ett genomgående tema att differentiera undervisning för alla elever. I den här litteraturstudien framkommer att det istället att det bästa för läraren och eleverna är att få riktad undervisning i grupp med elever av liknande begåvningsnivå. Det kan vara svårt att implementera i Sverige på grund utav begränsad ekonomi för skolorna. Däremot skulle klustergruppering vara ett sätt att undvika högre personalkostnader men samtidigt möjliggöra anpassad undervisning i grupp med likasinnade. Även att implementera uppgiftstyperna är något som är möjligt för lärarna att göra utan extra kostnader.

Utbildning för arbete med särskilt begåvade framkommer också som ytterst viktigt och kan också appliceras i en svensk kontext. Med mer kunskap om särskilt begåvade elever följer även att de kommer upptäckas i klassrummen. Först när de upptäcks finns möjlighet att stötta deras matematikutveckling, i enlighet med vad denna litteraturstudie kommit fram till.

I ett nästa steg vore det intressant att undersöka hur verksamma lärare hanterar särskilt begåvade eller högpresterande elever i matematikundervisningen. Vi skulle vilja undersöka om lärare använder sig av några av de strategier denna litteraturstudie kommit fram till är gynnsamt. Dessutom skulle det vara intressant att intervjua särskilt begåvade elever om deras upplevelse av sin skolgång för att få en bredare bild av hur matematikundervisningen ser ut för dessa elever.

7 Referenslista

7.1 Textreferenser

* Artiklar som behandlas i resultatet.

* Deringöl, Y., & Davasligil, Ü. (2020). The effect of differentiated mathematics programs on the mathematics attitude of gifted children. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 27–37.

* Dimitriadis, C. (2012). Provision for mathematically gifted children in primary schools: An investigation of four different methods of organisational provision. *Educational Review*, 64(2), 241–260.

Engelbrektson, L. (2023, december 8). *Särskilt begåvade elever behöver stimulans*. SPSM.
<https://www.spsm.se/om-oss/press/nyheter/nyheter/sarskilt-begavade-elever-behoover-stimulans/>

Eriksson Barajas, K., Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: Vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Natur & Kultur.

Evans-Caulfield, J., & Main, P. (2024, april 26). *Concept-Based Learning*. Structural Learning.
<https://www.structural-learning.com/post/concept-based-learning>

* Gavin, M. K., Casa, T. M., Adelson, J. L., Carroll, S. R., & Jensen Sheffield, L. (2009). The Impact of Advanced Curriculum on the Achievement of Mathematically Promising Elementary Students. *Gifted Child Quarterly*, 53(3), 188–202.

Grevholm, B., Persson, E., & Persson, L.-E. (2014). Vad är matematik? I B. Grevholm (Red.), *Lära och undervisa matematik från förskoleklass till åk 6* (2:a uppl.). Studentlitteratur.

Jahnke, A. (u.å.). *Särskilt begåvade elever 1.3 Organisatorisk och pedagogisk differentiering*.

Skolverket. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.skolverket.se/download/18.5dfe

e44715d35a5cdfa2d4f/1516017579270/Sarskilt-begavade-elever-organisatorisk-och-pedagogiskt-differentiering.pdf

Kiselman, C., & Roos, J.-E. (u.å.). Matematik. I *Nationalencyklopedin*. Hämtad 31 januari 2025, från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/matematik>

Lozic, V. (2015). *Motivation en viktig nyckel till elevers skolframgång*.

<https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/artiklar-om-forskning/motivation-en-viktig-nyckel-till-elevers-skolframgang>

Löwing, M. (2017). *Grundläggande aritmetik (2:2)*. Studentlitteratur.

Marton, F. (2000). Synpunkter i anslutning till Harald Eklunds artikel. *Pedagogisk Forskning i Sverige*, 5(2), 151–180.

Mattson, L., & Petterson, E. (u.å.). *Särskilt begåvade elever: 1.1 Inledning – att uppmärksamma de särskilt begåvade eleverna*. Skolverket. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.skolverket.se/download/18.5dfe44715d35a5cdfa32be/1516017598803/inledning-sarskilt-begavade-elever.pdf>

* McAllister, B. A., & Plourde, L. A. (2008). Enrichment curriculum: Essential for mathematically gifted students. *Education*, 129(1), 40–49.

* Mun, R. U., & Hertzog, N. B. (2018). Teaching and Learning in STEM Enrichment Spaces: From Doing Math to Thinking Mathematically. *Roeper review*, 40(2), 121–129.

Ne. (u.å.-a). Lära. I *Nationalencyklopedin*. Hämtad 18 januari 2025, från [https://www.ne.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/l%C3%A4ra-\(2\)](https://www.ne.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/l%C3%A4ra-(2))

Ne. (u.å.-b). Undervisning. I *Nationalencyklopedin*. Hämtad 28 januari 2025, från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/undervisning>

* Pierce, R. L., Cassady, J. C., Adams, C. M., Speirs Neumeister, K. L., Dixon, F. A., & Cross, T. L. (2011). The Effects of Clustering and Curriculum on the Development of Gifted Learners' Math Achievement. *Journal for the Education of the Gifted*, 34(4), 569–594.

- Potential Plus UK. (2018). *Higher Order Thinking Skills (Bloom's Revised Taxonomy)*. Potential Plus UK. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://potentialplusuk.org/wp-content/uploads/2018/06/S306-Higher-Order-Thinking-Skills-180611.pdf
- Roos, H. (2020). *Inkluderande matematik undervisning: Tidiga insatser i FK-6* (Vol. 2020). Natur & Kultur.
- Skolinspektionen. (2022, november 22). *Ny rapport: Stimulerande undervisning för elever som ligger långt fram i sin kunskapsutveckling*.
<https://www.skolinspektionen.se/aktuellt/nyheter/ny-rapport-stimulerande-undervisning-for-elever-som-ligger-langt-fram-i-sin-kunskapsutveckling/>
- Skollag, 2010:800 SFS (2010). https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800/
- Skolverket. (2022). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. Lgr22*. Skolverket.
- Stålnacke, J. (u.å.). *Särskilt begåvade elever: 1.2 Särskilt begåvade barn i skolan*. Skolverket.
<https://www.skolverket.se/download/18.5dfce44715d35a5cdfa2d51/1516017579573/Sarskilt-begavade-elever-skolan.pdf>
- Sveriges Lärare. (2024). *En ohållbar klassrumssituation* (s. 40).
<https://cdn.abicart.com/shop/ws21/49421/art25/213189825-9829a1-SVLT1251-En-ohallbar-klassrumssituation-SVLU018-240611.pdf>
- Woolfolk, A., & Karlberg, M. (2015). *Pedagogisk psykologi* (11:e uppl.). Pearson.
- * Yang, J., Özbek, G., Liang, S., & Cho, S. (2023). Effective teaching strategies for teaching mathematics to young gifted English learners. *Gifted Education International*, 39(2), 226–246.

* Özdemir, D., & Isikal Bostan, M. (2019). Mathematically gifted students' differentiated needs: What kind of support do they need? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(1), 65–83.

* Özdemir, D., & Isiksal Bostan, M. (2021). A Design Based Study: Characteristics of Differentiated Tasks for Mathematically Gifted Students. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 125–144.

7.2 Bildreferens

Filipsdotter (2023). *Blooms taxonomy (2001)* [bild].

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blooms_reviderade_taxonomi_\(2001\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blooms_reviderade_taxonomi_(2001).jpg). *CC BY SA*

Filipsdotter Wikimedia Commons.