



Lärande och Samhälle

Självständigt arbete i matematik och lärande

15 högskolepoäng, grundnivå

Undervisningsmetodens påverkan på elevernas lärande

The impact of teaching methods on students' learning

Said Abokor
Eiman Moradi

Ämneslärarutbildning - Årskurs 7-9, förstaämne
Matematik, 240-270 högskolepoäng
Självständigt arbete på grundnivå, 15hp
2024-01-19

Examinator: Clas Olander
Handledare: Jonas Dahl

Förord

Följande kunskapsöversikt har skrivits i samband med kursen Självständigt arbete på grundnivå. Vi har gemensamt genomfört denna arbetsprocess och därmed anser att insatsen kan bedömas likvärdig från båda parter.

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare och handledningsgrupp för givande möten och tips som underlättat arbetet.

Abstract

This research investigates the impact of teaching methods on mathematics learning. Rooted in practical experiences in teacher education, the study aims to guide educators in enhancing their practices and supporting student development. This study explores the traditional teaching method, problem-based learning/teaching, and group work, aiming to improve our understanding of their effects on students' learning in grade 7-9.

Results highlight diverse impacts: traditional teaching provides structure but may limit engagement, group work fosters collaboration but demands effective management and problem-solving enhances critical thinking but requires a supportive environment. The synthesis offers nuanced insights for educators, emphasizing the importance of a blended approach.

This research underscores the importance of a varied approach to teaching mathematics, finding that a blend of traditional teaching, group work, and problem-solving optimally shapes students' learning experiences. Educators are advised to strategically combine these methods, using traditional teaching for foundational understanding, group work for collaboration, and problem-solving for reasoning. This comprehensive approach accommodates diverse learning preferences, contributing to a more inclusive and effective mathematics education. The study encourages further research and discussion in the field of mathematics education.

Nyckelord: matematik, undervisningsmetod, traditionell undervisning, grupparbete, gruppdynamik, problembaserad undervisning, prestation och lärande.

Innehållsförteckning

Förord	2
Abstract	3
Innehållsförteckning	4
1. Inledning	5
2. Syfte	7
2.1 Frågeställning	7
2.2 Undervisningsmetoderna	7
3. Metod	9
3.1 Urval.....	9
3.2 Sökning 1	12
3.3 Sökning 2.....	12
3.4 Kedjesökning 1	13
3.5 Sökning 3.....	13
3.6 Sökning 4.....	13
3.7 Sökning 5.....	13
3.8 Sökning 6.....	14
3.9 Sökning 7	14
3.10 Kedjesökning 2.....	14
3.11 Sökning 8.....	14
4. Resultat	15
4.1.1 Grupparbete	15
4.1.2 Analys av grupparbete	18
4.1.3 Sammanfattning.....	18
4.2.1 Problembaserad undervisning.....	19
4.2.2 Analys av problembaserad lärande	21
4.2.3 Sammanfattning.....	22
4.3.1 Traditionell undervisning	22
4.3.2 Analys av traditionell undervisning.....	24
4.3.3 Sammanfattning	25
5. Diskussion och slutsats	26
5.1 Metoddiskussion.....	28
5.2 Relevans för lärarprofessionen	29
5.3 Förslag till vidare forskning	29
Referenser	30

1. Inledning

Denna forskningsöversikt, inspirerad av vår verksamhetsförlagda del inom lärarutbildningen, riktar strålkastarljuset mot den komplexa världen av undervisningsmetoder inom matematikämnet och deras inverkan på elevers lärande. Under våra praktikperioder i två skolor med olika pedagogiska inriktningar observerade vi liknande mönster i variationen av undervisningsmetoder, vilket stimulerade elevers lärande och utveckling. Detta kan knytas till Skolverket (2022) som skriver att “Undervisningen ska anpassas till varje elevs förutsättningar och behov. Den ska främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper.” (s. 6).

Detta arbete är viktigt för lärarprofessionen för att den erbjuder konkreta insikter för lärare som strävar efter att förbättra sin undervisning och stödja elevernas utveckling. Den didaktiska kompetensen, enligt Annerstedt (2007), är en central del av de färdigheter och kunskaper som förväntas av en lärare. Denna kompetens omfattar i stort sett konceptet om hur undervisningen bör planeras och genomföras, vad eleverna förväntas lära sig och varför dessa kunskaper är relevanta för deras utveckling. Annerstedt (2007) betonar vikten av att en kvalificerad lärare behärskar denna aspekt av undervisningen. Med andra ord handlar det om att inte bara undervisa ämnesinnehållet, utan också att strategiskt anpassa undervisningen till elevernas behov och förståelse med målet att främja deras lärande och förankring av kunskap.

I denna kunskapsöversikt kommer vi att göra en djupdykning i den traditionella undervisningen, problembaserad undervisning och grupparbete. Detta för att utreda hur dessa pedagogiska metoder påverkar elevers lärande i matematik. Vi har valt att ta med just dessa tre undervisningsmetoder på grund av deras betydande roll under våra grundskoleår, särskilt inom matematikämnet. Vidare observerade vi under vår verksamhetsförlagda utbildning att matematiklärare oftast tillämpade dessa specifika pedagogiska tillvägagångssätt i sin undervisning. Denna praktiska insikt har varit en viktig faktor som påverkat vårt beslut att prioritera dessa metoder i denna kunskapsöversikt. En annan anledning till varför vi har valt

att göra en djupdykning i dessa tre metoder kommer från vårt intresse att få en bred och helhetsförståelse för hur olika pedagogiska strategier påverkar elevers lärande i matematik. Varje metod består av ett unikt pedagogiskt perspektiv, och genom att undersöka dessa undervisningsmetoder strävar vi efter att belysa hur de påverkar elevers lärande.

2. Syfte

Syftet med denna kunskapsöversikt är att undersöka befintlig forskning för att utforska hur olika undervisningsmetoder påverkar elevers lärande inom ämnet matematik. Genom att systematiskt granska resultaten från tidigare studier syftar översikten att förmedla hur olika undervisningsmetoder påverkar elevers lärande i matematik. Genom att synliggöra och diskutera framstående resultat inom området ämnar studien inte bara att summera befintlig kunskap utan också öppna upp för framtida forskningsområden och diskussioner. Denna frågeställning är relevant för lärarprofessionen eftersom den ger en insikt i hur elever lär sig och utvecklas beroende på undervisningsmetod. Detta arbete kan hjälpa lärare att avgöra vilken undervisningsmetod de vill utgå ifrån i sin undervisning.

2.1 Frågeställning

Genom denna kunskapsöversikt strävar vi efter att undersöka hur traditionell undervisning, problembaserad undervisning och grupparbete påverkar högstadiееlevers lärande i matematikundervisningen. Detta gör vi genom att undersöka och besvara följande frågeställning:

- Hur påverkar olika undervisningsmetoder elevers lärande i matematik?

2.2 Undervisningsmetoderna

I den traditionella undervisningen, som Reynolds och Muijs (1999) beskriver, har läraren en central roll i ledningen av lärandeprocessen. Genom genomgångar och diskussioner i helklass skapas en gemensam grund för förståelse. Dessa moment möjliggör en direkt överföring av kunskap och ger eleverna möjlighet att ta del av lärarens kunskaper. Under dessa lektioner får eleverna även chansen att dela sina tankar och frågor, vilket främjar öppen dialog och gemensam kunskapsutveckling. Reynolds och Muijs (1999) menar att genom att inkludera hela klassen i dessa lektioner kan läraren anpassa undervisningen efter elevernas olika behov.

Efter de gemensamma genomgångarna, går eleverna över till individuellt arbete. Detta individuella moment tillåter eleverna att arbeta i sin egen takt och utforska ämnet på ett personligt sätt. Den traditionella undervisningen strävar efter att balansera kollektivt lärande och individuell utveckling (Reynolds & Muijs, 1999).

Behlol et al. (2018) konstaterar att problembaserad undervisning inkluderar problemlösningsuppgifter och grundar sig på problembaserat lärande. Läraren börjar med att introducera en problemuppgift som är anpassad efter elevernas kunskapsnivå. Problemlösningsuppgiften som presenteras bör vara ett rikt problem som utmanar eleverna, där de aktivt kan delta genom att utforska, lösa och vidareutveckla sina egna tankar och idéer. Vidare sker en diskussion kring problemet där eleverna får chansen att lyfta fram sina lösningsmetoder (Behlol et al., 2018).

Enligt Chiriac och Hempel (2005) innebär grupparbete som undervisningsmetod att elever samarbetar för att lösa en gemensam uppgift eller problem inom ramen för matematikundervisningen. Denna pedagogiska metod strävar efter att främja interaktion och kommunikation mellan eleverna, vilket i sin tur kan bidra till en fördjupad förståelse för ämnet. För att skapa en givande gruppdynamik är det lärarens ansvar att noggrant skapa grupperna, beakta olika kompetenser och personligheter för att maximera lärande och samarbete. Chiriac och Hempel (2005) menar att läraren har en central roll i att övervaka och följa upp grupparbetet. Genom att övervaka arbetet kan läraren identifiera eventuella utmaningar eller framsteg som grupperna möter. Det är viktigt att läraren skapar en miljö där eleverna känner sig bekväma att dela sina tankar och idéer, vilket främjar öppen kommunikation och ömsesidig förståelse

3. Metod

I vår sökningsprocess strävade vi efter att finna mångfasetterade vetenskapliga källor med hopp om att dessa ska kasta ljus över olika aspekter av våra utvalda undervisningsmetoder. Efter formuleringen av vår frågeställning försökte vi lokalisera centrala begrepp som kunde användas som sökord, med avsikt att hitta så många relevanta källor som möjligt, men även för att utesluta irrelevanta källor. Detta arbetssätt rekommenderas även av Backman (2016).

3.1 Urval

I vår urvalsprocess har vi tagit hänsyn till tre aspekter, nämligen granskning, aktualitet och relevans. I första avgränsningen, granskning, har vi sett till att källorna är peer reviewed, vilket sorterar ut artiklar som är publicerade i vetenskapliga tidskrifter. Denna avgränsning försäkrar oss om källornas pålitlighet, vilket Östlundh (2022) betonar som en mycket betydelsefull aspekt i informationssökning. I avgränsningen aktualitet, har vi sett till att forskningar som vi använder är publicerade efter 2011. Dock är det viktigt att tillägga att det genomfördes två sökningar med bredare begränsningar i början av arbetet för att optimera sökresultaten, där vi hittade relevanta källor, se tabell 1. Vi valde att använda 2011 som utgångspunkt för en övervägande del av våra sökningar eftersom den näst senaste läroplanen för grundskolan, Lgr 11, publicerades detta år. Dessutom var denna läroplan aktuell under större delen av vår skolår.

Den sista avgränsningen som vi har haft i detta arbete är relevans, där vi har sett till att artiklarna är relevanta utifrån vår frågeställning. De använda källorna inkluderar forskning och undersökningar från olika åldersgrupper, allt från mellanstadiet till gymnasiet. Beslutet att inkludera dessa åldersgrupper grundar sig på vår bedömning att de har nära koppling till högstadieelever och därmed anses vara relevanta för vår frågeställning. Däremot har vi exkluderat all forskning som berör universitetsstudier, då vi anser att dessa ligger alltför långt ifrån vår målgrupp.

Engelska är vetenskapens officiella språk. Forskare publicerar sin forskning på engelska eftersom de vill nå ut sitt resultat till så många som möjligt (Segesten, 2022). Utifrån vår frågeställning valde vi *matematik, undervisningsmetod, traditionell undervisning, grupparbete, gruppdynamik, problembaserad undervisning, prestation* och *lärande* som nyckelord för detta arbete. Dessa översattes vidare till engelska synonymer och liknande ord eftersom majoriteten av våra källor kommer från referensdatabasen ERIC, där våra sökord blev bland annat *mathematics, traditional teaching/method, problem based learning, teamwork, group dynamics* och *performance*. Hur vi har kombinerat sökorden för varje sökning har vi redovisat nedan i tabell 1. Eftersom vi utförde de flesta sökningarna på engelska, upptäckte vi att majoriteten av de artiklar vi hittade behandlade vår frågeställning på en internationell nivå. Däremot hittade vi två examensarbeten som vi ansåg vara relevanta för vårt arbete, dessa två används bland annat för att få ett nationellt perspektiv på frågeställningen.

Nedan, i tabell 1, framgår all relevant information kring våra sökningar som exempelvis vilka exakta sökord som har använts och vilka begränsningar som vi har haft för varje sökning. Dock kommer vi nu i text att ge en mer detaljerad förklaring av vår tillvägagångssätt i sökningarna:

Tabell 1. Sökningar efter källor genom arbetets gång

Sökning	Datum	Databas	Sökord	Begränsningar (år, peer-review...)	Antal träffar	Valda artiklar (utifrån relevans för frågeställning)
1.0	22/11/23	Google Scholar	undervisningsmetoder i matematikundervisningen	år 2000-2023	3680	-
1.1	22/11/23	Google Scholar	“undervisningsmetoder i matematikundervisningen”	år 2000-2023	18	(Cederhem, 2008)
2	22/11/23	ERIC	mathematics education OR maths AND Pedagogical Strategies OR Teaching Styles OR "Group Dynamics" AND achievement	Peer reviewed år 2011-2023	47	(Sawangstri, 2016)
Kedjesök ning 1	22/11/23	Kedjesök ning				(Reynolds & Muijs, 1999)
3	23/11/23	ERIC	maths OR mathematics OR math education AND "traditional method" AND performance OR achievement OR mathematical achievement	Peer reviewed år 2011-2023	33	(Noreen & Rana, 2019) (Asha & Al Hawi, 2016)
4	23/11/23	ERIC	mathematics education OR maths AND teamwork AND collaboration AND academic performance OR achievement	Peer reviewed år 2011-2023	4	(Ryu & Sandoval, 2015)
5.0	24/11/23	ERIC	mathematics education OR math education OR mathematics OR math AND "problem based learning" AND academic performance OR achievement	Peer reviewed	105	-
5.1	24/11/23	ERIC	mathematics education OR math education OR mathematics OR math AND "problem based learning" AND outcome AND academic performance OR achievement	Peer reviewed år 2000 -2023	18	(Clarke et al., 2004) (Mulyanto et al., 2018)
6	28/11/23	ERIC	maths OR mathematics OR math education AND problem based learning AND academic performance OR learning achievement	Peer reviewed år 2011 -2023	33	Merritt et al., 2017)

7	13/12/23	Google Scholar	problembaserad undervisning	översiktsartiklar år 2011 -2023	36	(Olofsson, 2021)
Kedjesökning 2	15/12/23	Kedjesökning				(Behlol et al., 2018)
8	13/12/23	ERIC	"traditional teaching method" OR "traditional lecture method" AND math*	Peer reviewed år 2011 -2023	23	(Oladejo et al., 2023)

Kommentarer: Strecken i kolumn 7 innebär att sökningen har gett för många träffar och därmed behövs ändras. Operatoren, AND, innebär att resterande sökord ska placeras i en ny sökruta.

3.2 Sökning 1

Inledningsvis startade vi vår sökprocess väldigt brett i Google Scholar, där vi ville utforska vilka pedagogiska metoder som används i matematikundervisningen. Se tabell 1 för valda sökord och begränsning. Som det framgår i tabellen gav Sökning 1.0 3680 träffar. För att reducera antalet träffar gjorde vi en ny sökning (sökning 1.1) med samma sökord, dock använde vi citattecken denna gången. Denna sökning gav 18 träffar där endast 1 artikel matchade vår förväntade resultatbild, nämligen examensarbetet av Cederhem (2008). Resterande källor i denna sökning valdes bort främst på grund av fel målgrupp eller lärare som hade blivit intervjuade. Vi är medvetna om att detta examensarbete inte är peer reviewed och därför inte kommer att väga lika mycket som övriga studier. Dock används det för att få en bild av frågeställningen på en nationell nivå. Vi fördjupar sedan vår analys genom att utforska de valda undervisningsmetoderna mer ingående med hjälp av olika forskningsartiklar.

3.3 Sökning 2

För att kunna få ett så bra litteratururval som möjligt är det viktigt att man sammansätter sökord och synonymer. För att uppnå detta kan man använda boolesk söklogik där man med hjälp av sök-operatorerna AND och OR kan kombinera olika sökord (Östlundh, 2022). Den tredje sökningen utfördes i databasen ERIC via EBSCO. Genom att kombinera sökorden som det visas i tabell 1, gav sökningen 48 träffar där endast 1 artikel Sawangsri (2016) var relevant för vår frågeställning. Övriga artiklar uteslöts då de inte besvarade vår frågeställning eller behandlade elevgrupper på universitetsnivå, vilket inte är relevant för vår målgrupp i kunskapsöversikt. Vi är medvetna om att denna studie genomfördes i Thailand. Resultatet från denna studie besvarar därför vår frågeställning med ett internationellt perspektiv. Flera ytterligare artiklar, som kommer att benämnas nedan, baseras på forskning utförda i andra länder. Dock påverkar detta inte vårt arbete då vi är inriktade på den internationella bilden av de undervisningsmetoder vi har valt.

3.4 Kedjesökning 1

Kedjesökning är en mycket effektiv metod vid informationssökning, vilket innebär att man studerar referenslistor för att identifiera ytterligare relevanta källor (Östlundh, 2022). Med denna metod lyckades vi urskilja en källa, nämligen Reynolds och Muijs (1999), från arbetet av Cederhem (2008).

3.5 Sökning 3

Den fjärde sökningen gjordes också i databasen ERIC via EBSCO, vilket gav 33 träffar. Av dessa kunde vi urskilja två relevanta artiklar för vår frågeställning, nämligen Noreen och Rana (2019) samt Asha och Al Hawi (2016). Vi granskade titel samt abstrakten för de övriga artiklarna i denna sökning, och de visade sig inte vara relevanta för vår frågeställning och kunde därför uteslutas.

3.6 Sökning 4

Nästa sökning utfördes också i ERIC, där sökningen endast gav 4 träffar. Endast 1 artikel, Ryu och Sandoval (2015), överensstämde med vår förväntade träffbild. De övriga artiklarna uteslöts eftersom de exempelvis var antingen lärarfokuserade eller helt enkelt inte relevanta för vår frågeställning.

3.7 Sökning 5

Sökning 6.0 gav 105 vilket vi tyckte var allt för många träffar. Detta ledde oss till Sökning 6.1. Som vi har redovisat i tabellen, kombinerade vi sökorden på ett annat sätt, där vi exempelvis tillade "*outcome*" och begränsade årtalen till 2000-2023. Denna sökning gav 18 träffar varav 2 artiklar, nämligen Clarke et al. (2004) och Mulyanto et al. (2018). Vi läste abstrakten av resterande artiklar som uteslöts i denna sökning. De uteslöts eftersom de inte direkt svarade på vår forskningsfråga. Till exempel behandlade många artiklar digitalisering i sin forskning, vilket inte är relevant för vårt ämnesområde.

3.8 Sökning 6

Sökning 7 gav 33 träffar varav endast 1 artikel (Merritt et al., 2017) motsvarade vår förväntade resultatbild. Övriga artiklar uteslöts, eftersom till exempel behandlade forskning inom andra ämnen än matematik eller berörde undervisningsmetoder som inte är relevanta för vår frågeställning.

3.9 Sökning 7

Vidare gjordes ytterligare en sökning i Google Scholar. Vi valde att begränsa sökningen till *översiktsartiklar* för att öka källans pålitlighet. Sökningen gav 36 träffar varav en källa, examensarbete av Olofsson (2021), ansågs vara relevant eftersom vi ville ha ett bredare nationellt perspektiv på vår frågeställning. Resterande artiklar valdes bort eftersom deras inriktning inte överensstämde med vår frågeställning.

3.10 Kedjesökning 2

Genom kedjesökning från arbetet av Olofsson (2021) kunde vi urskilja en relevant källa för vår frågeställning som behandlar problembaserad undervisning för elever i högstadiet, nämligen forskningen av Behlol et al. (2018).

3.11 Sökning 8

Sista sökningen gjordes i ERIC, vilket gav 23 träffar. Efter att ha granskat titeln och abstrakten av de olika träffarna, bedömdes artikeln av Oladejo et al. (2023) relevant för vår frågeställning. Resterande artiklar uteslöts eftersom de främst fokuserade på digitalisering vilket inte är relevant för denna kunskapsöversikt.

4. Resultat

Detta avsnitt innehåller en redogörelse av det resultat som vi tillskansat oss genom vår informationssökning. För att skapa en överblick av det sökningsresultat vi har fått har resultatet delats in i tre avsnitt utifrån våra underfrågor. Första delen fokuserar på undervisningsmetoden grupparbete. Den andra delen handlar om problembaserad undervisning. Därefter följer den tredje delen som handlar om traditionell undervisning.

4.1.1 Grupparbete

Cederhem (2008) hävdar att grupparbete är en effektiv metod inom matematikundervisningen som främjar elevernas medvetenhet om sin egen resonemangsförmåga och främjar en positiv inställning till ämnet jämfört med traditionella lektioner. Vidare menar Chiriac och Hempel (2005), att grupparbeten kräver att läraren tar ansvar för att skapa lämpliga grupper och övervaka deras arbete. Vissa elever kan vara ovana vid grupparbete och möta motstånd, vilket kan påverka framgången för lektionen. För att lyckas med grupparbeten måste läraren tydligt presentera uppgifterna och se till att de är meningsfulla. Uppgifterna bör utformas så att de kräver samarbete för att lösas, läraren bör ställa klara och tydliga frågor för att underlätta elevernas arbete. Misslyckanden i grupparbeten kan uppstå om elever känner för stor närhet eller distans till sig själva eller sina gruppmedlemmar. Egoistiskt beteende, brist på engagemang och bristande förtroende för det egna kunnandet kan påverka samarbetsprocessen negativt. Grupparbete är en potent undervisningsmetod inom matematik, men det kräver noggrann planering och stöd från läraren för att övervinna eventuella utmaningar och maximera dess positiva effekter på elevernas lärande och attityder (Chiriac & Hempel, 2005).

I Sawangsri (2016) studie om undervisningsmetoden metoden LPIDTGP, vilket står för "Learning Package through Inductive Teaching with Group Process," integrerar olika pedagogiska teorier för att förbättra inlärningsresultaten. Genom att använda multimedia och

inkludera kursmål, innehåll och lärandeupplevelser strävar Learning Package efter att skapa en strukturerad och aktiv inlärningsmiljö. Den innehåller även induktiv undervisning, som främjar en inlärningsprocess från detaljer till huvudämnen och gynnar långsiktiga minnesresultat, särskilt för elever som trivs med att konstruera egna idéer. Grupprocessundervisning inom ramen för metoden betonar samarbete och ger varje individ en betydande roll i att driva gruppen framåt. Resultaten av dataanalysen indikerade flera signifikanta aspekter av grupparbetets påverkan på elevers lärande. LPIDTGP, med dess integrerade grupparbetskomponent, bedömdes som mycket effektiv enligt expertutvärderingen, vilket överstiger de fastställda kriterierna och tyder på positiva resultat och anpassning till varierande behov (Sawangri, 2016).

Sawangri (2016) resultat visade att elevernas beteende i grupper inom LPIDTGP bedömdes som "bra", särskilt när det gäller uppgiftsprestation. Detta stärker tanken om att grupparbetet som undervisningsmetod främjar positiva beteenden och förbättrar elevernas prestation och samarbete. Elevernas höga nöjdhet och övergripande positiva upplevelse av LPIDTGP indikerar att grupparbetet inte bara är effektivt för lärandet utan också skapar en gynnsam och tillfredsställande undervisningsmiljö.

Nästa studie har skrivits av Ryu och Sandoval (2015), denna studie syftade till att undersöka sambandet mellan social interaktion i grupper och de argument som konstruerades under en samarbetsundersökning om växtvariation i södra Kalifornien. Studien utfördes med tre sjunde-klassgrupper på en offentlig stadsskola i Los Angeles, där eleverna deltog i en vägledad undersökningsenhet kallad "Sensing the Environment" under tre veckor. Grupper om två eller tre elever samarbetade för att undersöka data och använde ett onlinegränssnitt för sin forskning. Resultaten visade att gruppernas sociala interaktioner och beslutsmonster varierade beroende på prestationssnivå. Lågpresterande grupper hade svårigheter att enas om uppgifter och visade minimal argumentation om datatolkning. Högpresterande grupper hade produktiv argumentation om datatolkning, medan medelpresterande grupper hade många

argument om uppgiftsidentifiering och tekniska frågor. Interpersonella dynamiker och maktrelationer påverkade starkt gruppernas förmåga att argumentera produktivt.

Studien betonade att social konflikt kan vara en produktiv kraft för argumentation och att gruppens struktur och dynamik spelar en avgörande roll för argumentationens kvalitet. Interpersonal dynamik, som inkluderar sociala och känslomässiga interaktioner mellan individer i en grupp, är en central faktor för hur effektivt en grupp kan arbeta tillsammans och nå sina mål (Ryu & Sandoval, 2015).

Vidare utfördes en annan studie av Asha och Al Hawi (2016) under andra terminen av läsåret 2015/2016 i en av UNRW:s grundskolor, där 48 kvinnliga sjätteklassare, åldrarna 12-13 år, deltog. Eleverna fördelades slumpmässigt i en experimentell och en kontrollgrupp, undervisade av en lärare med Educational Psychology-kvalifikation. För att undersöka effekterna av kooperativ lärande implementerades LPIDTGP som en grundläggande metod. Eleverna organiserades i grupper om fyra, varierande i kompetensnivå, och uppmuntrades att samarbeta. Resultaten visade en markant förbättring av elevernas beslutsfattande färdigheter, med ökad effektivitet i att lösa matematikuppgifter.

Asha och Al Hawi (2016) förmedlar att en jämförelse av elevernas prestationer före och efter användningen av grupparbete visade på en betydande förbättring i matematikresultat, särskilt hos gruppen som använde den kooperativa strategin. Lärarobservationer under studien stödde positiva förändringar i elevernas beteende och motivation, vilket tyder på att kooperativt lärande kan främja ömsesidig respekt och samarbete. Resultaten av denna studie ger en djupgående inblick i hur kooperativt lärande, särskilt genom LPIDTGP, kan ha en positiv inverkan på elevers beslutsfattande, prestationer och generella inlärningsmiljö. Undersökningen pekar på potentialen för kooperativa strategier att berika undervisningen och stärka elevernas engagemang och framsteg.

4.1.2 Analys av grupparbete

Grupparbete som undervisningsmetod framträder som en dynamisk och mångfacetterad metod genom de olika studierna, ett centralt tema som kopplar samman dessa studier är betoningen på lärarens roll i att framgångsrikt implementera och stödja grupparbeten (Cederhem, 2008; Chiriac & Hempel, 2005; Sawangsri, 2016; Ryu & Sandoval, 2015; Asha & Al Hawi, 2016). Chiriac och Hempel (2005) och Cederhem (2008) ger en grund för att förstå hur lärarens ansvar sträcker sig från att sammansätta lämpliga grupper till att följa upp arbetet och vägleda eleverna genom uppgifterna. Denna gemensamma fokus på lärarens delaktighet skapar en gemensam grund för att diskutera effektiviteten och utmaningarna med grupparbete.

Sawangsri (2016) presenterar LPIDTGP som en metod för att strukturerat implementera grupparbete och betonar dess positiva resultat. Jämfört med övriga studier ger Sawangsri en mer specifik metodik, vilket stärker förståelsen för hur lärare kan systematiskt integrera grupparbete i undervisningen. Ryu och Sandoval (2015) adderar en dimension genom att belysa sambandet mellan social interaktion och argumentationens kvalitet. Denna studie kompletterar de övriga genom att peka på vikten av gruppdynamik för att främja produktiv argumentation och lyfter fram att samarbetet mellan eleverna spelar en viktig roll för grupparbetets framgång. Asha och Al Hawi (2016) stärker insikterna från Sawangsri (2016) genom att visa på hur kooperativt lärande och grupparbete specifikt kan förbättra elevernas beslutsfattande samarbete och prestation. Deras studie ger ytterligare faktabaserade bevis för den positiva inverkan som grupparbete kan ha på elevers lärande.

4.1.3 Sammanfattning

Grupparbete inom matematikundervisningen framställs som en givande metod för elevernas utveckling och förståelse. Trots dess fördelar betonar författaren att noggrann planering och lärarstöd är avgörande för att övervinna eventuella utmaningar och för att maximera positiva resultat. Forskning om "Learning Package through Inductive Teaching with Group Process"

(LPIDTGP) visar att denna metod, som inkluderar grupparbete, är mycket effektiv och skapar en tillfredsställande lärandemiljö för eleverna. Resultaten visar positiva effekter på både beteende och prestation. Sambandet mellan social interaktion i grupper och kvaliteten på argumentationen. Studien betonar att dynamiken inom gruppen påverkar hur effektivt eleverna kan arbeta tillsammans och nå sina mål. Användningen av LPIDTGP har en betydande positiv inverkan på elevernas beslutsfattande och matematikresultat. Denna metod främjar även ömsesidig respekt och samarbete bland eleverna.

4.2.1 Problembaserad undervisning

Behlol et al. (2018) skriver att problembaserad undervisning innebär att elever aktivt deltar i sitt lärande genom reflektion och diskussion. Användningen av "rika problem", som är tydliga, utmanande och möjliga att lösa på olika sätt, är central. Läraren spelar en avgörande roll vid planeringen av dessa uppgifter, med fokus på att möta elevers olikheter. Variation i undervisningen, inklusive laborationer, ökar elevernas motivation och tålamod. Elever som är vana vid problembaserad undervisning blir bättre problem-lösare och kontrollerar sina svar. Problembaserad undervisning möjliggör differentiering och skapar meningsfulla lärandesituationer för alla elever, samtidigt som läraren dra nytta av olika tankesätt och svar från eleverna (Behlol et al., 2018).

Olofsson (2021) menar att en problembaserad undervisning bygger lärandet på elevernas befintliga kunskaper och utmanar dem att möta det okända. Metoden, som inkluderar kreativ matematikundervisning och problembaserat lärande, främjar elevers förmåga till resonemang och reflektion. Behlol et al. (2018) betonar i sin forskning positiva effekter, där elever uppnår djupare förståelse för matematiska begrepp och procedurer. Lektioner inom detta ramverk inleds med en välformulerad problemuppgift som utgår från elevernas kunskaper, där de aktivt löser problemet och uttrycker sina tankar. Behlol et al. (2018) menar även att denna interaktiva undervisning engagerar eleverna och främjar förvärvet av matematiska begrepp

och färdigheter. Elever som genomgår denna metod blir mer delaktiga och aktiva i sin lärandeprocess.

Clarke et al. (2004) har gjort en studie som undersöker problembaserade matematiska läroplaner i Kalifornien. Studien utforskade IMP-programmet (Interactive Mathematics Program) vid tre kaliforniska gymnasieskolor och jämförde det med traditionella algebra 2- och algebra 4-kurser. Deltagande elevers attityder och uppfattningar om matematik mättes genom enkäter före och efter deras deltagande i IMP-programmet. Resultaten visar att IMP-elever hade högre betyg och en mer positiv inställning till matematikkurser jämfört med sina kamrater i konventionella klasser. Dessutom presterade IMP-elever bättre på SAT, som är ett amerikanskt högskoleprov, och hade mindre negativa utfall för tjejer i jämförelse med traditionella algebra-kurser. Skillnaderna i elevernas uppfattningar om matematik var tydliga. IMP-elever såg matematik som en meningsfull mental aktivitet med praktiska tillämpningar i vardagen, medan algebra-elever höll en mer traditionell syn på ämnet. IMP-elever tenderade också att relatera matematik till individuella och samhällsliga behov, medan algebra-elever hade en mer absolut och oföränderlig syn på matematiska idéer. Resultaten indikerar att IMP-programmet främjar positiva attityder och unika uppfattningar om matematik jämfört med konventionell undervisning (Clarke et al., 2004).

En annan forskning som gjordes av Mulyanto (2018) ägnades åt att undersöka hur två olika undervisningsmetoder påverkade elevers lärandet. Jämförelsen gjordes mellan en grupp som använde Problembaserat lärande (PBL) och en annan som följde traditionell undervisning. Genom att mäta resultat och kritiska tänkande-färdigheter med olika instrument fann studien att PBL-gruppen presterade bättre än kontrollgruppen. Resultaten, som erhöles genom en kombination av enkäter och matematiktester, stödde implementeringen av problembaserat lärande som en framgångsrik undervisningsmetod för att främja lärande i matematik bland grundskoleelever. Diskussionen kastar ljus över de tydliga skillnaderna i resultat mellan de två undervisningsmetoderna och även mellan elever med höga eller låga kritiska tänkande-färdigheter (Mulyanto et al., 2018). Trots att eleverna med höga kritiska tänkande-färdigheter presterade bättre, visade studien ingen interaktionseffekt mellan undervisningsmetoden och

kritiska tänkande-färdigheter på matematikresultaten. Sammantaget tyder resultaten på att PBL kan vara en bra metod för att förbättra lärande för elever med kritiskt tänkande i grundskolan (Mulyanto et al., 2018).

En annan forskning av Merritt et al. (2017), där 309 elever deltog, syftade också till att utvärdera effekterna av två undervisningsmetoder på lärande i matematik. En experimentgrupp använde Problembaserat lärande (PBL), medan en kontrollgrupp fick traditionell undervisning. Resultaten, analyserade med tvåvägs ANOVA, visade på betydande skillnader i matematik-prestation mellan grupperna. Elever som använde PBL presterade betydligt bättre än de med traditionell undervisning. Intressant nog visade studien också att elever med kritiskt tänkande presterade överlägset jämfört med elever som saknar eller har dåligt kritiskt tänkande, däremot finns det inte en direkt korrelation mellan undervisningsmetoden och kritiskt tänkande (Merritt et al., 2017).

4.2.2 Analys av problembaserad lärande

Problembaserad undervisning har förmågan att skapa meningsfulla inlärningsmiljöer genom användningen av problemlösningsuppgifter (Behlol et al., 2018; Olofsson, 2021; Clarke et al., 2004; Mulyanto, 2018; Merritt et al., 2017). Dessa problem ska vara tydligt formulerade och utmanande för att stimulera olika lösningar. Det är väldigt viktigt att läraren noggrant planerar och tydligt introducerar dessa problem för att främja differentiering och engagemang bland alla elever. Problembaserad undervisning uppmanar eleverna att utforska det okända och bygga på sina befintliga kunskaper, vilket främjar resonemang och eftertanke samt ger upphov till en fördjupad förståelse av matematiska begrepp. (Behlol et al., 2018; Olofsson, 2021).

Clarke et al. (2004), Mulyanto (2018) och Merritt et al. (2017) visar att problembaserad undervisning inte bara förändrar elevernas traditionella syn på matematik utan skapar även positiva attityder och unika uppfattningar om ämnet. Dessa forskningsresultat fördjupar förståelsen och pekar på överlägsenheten hos problembaserad undervisning jämfört med

traditionell undervisning. Studierna betonar även att PBL främjar lärandet för elever med kritiskt tänkande, och att valet av undervisningsmetod inte direkt påverkar elevernas kritiska tänkande färdigheter.

4.2.3 Sammanfattning

Problembaserad undervisning (PBL) har en påtaglig påverkan på elevers lärande genom att främja aktivt engagemang, reflektion och diskussion. Genom att presentera "rika" problem, skapade för att vara både utmanande och mångsidiga, ger denna metod upphov till en inspirerande lärandemiljö. Deltagare i PBL utvecklar förmågan till resonemang och reflektion, vilket fördjupar deras förståelse för matematiska begrepp. Elever som utsätts för problembaserad undervisning uppvisar en mer positiv inställning till matematik och bättre prestationer jämfört med traditionella undervisningsmetoder. Dessutom möjliggör problembaserad undervisning differentiering och skapar meningsfulla lärandesituationer för elever med olika kritiska tänkande-färdigheter. För att implementera problembaserad undervisning krävs noggrann planering och tidsinvestering från lärarens sida för att skapa välstrukturerade problem och säkerställa att de möter elevers olikheter. Elever utvecklar inte bara en positivare inställning till matematik utan bedömer även sig själva högre, vilket ökar deras självförtroende och motivation att aktivt delta i lärandeprocessen.

4.3.1 Traditionell undervisning

Cederhem (2008) menar att traditionell undervisning innebär att läraren leder undervisningen genom genomgångar och diskussioner i helklass. Forskning tyder på att undervisning i helklass, där läraren aktivt guider eleverna och ställer frågor, kan främja lärande. Även om detta metodiska tillvägagångssätt anses vara effektivt, är det viktigt att variera undervisningsmetoder för att möta elevers olika behov. En skicklig lärare kan anpassa sin undervisning och skapa en balans mellan helklass genomgångar och individuellt arbete. Denna metod ger läraren möjlighet att säkerställa att eleverna förstått genomgången innan de

går vidare till självständigt arbete. Detta kan underlätta processen och ge alla elever möjlighet att aktivt delta i undervisningen (Cederhem, 2008).

Forskningen av Reynolds och Muijs (1999) understryker vikten av helklassundervisning, där läraren aktivt förmedlar information genom korta presentationer, recitation och tillämpningsmöjligheter. Det betonas att effektiva lärare personligen förmedlar innehållet snarare än att enbart förlita sig på läromaterial. Brittisk och amerikansk forskning bekräftar fördelarna med aktiv, interaktiv och helklassundervisning, men brittisk forskning varnar också för överdriven individuell övning. Cederhem (2008) hävdar att elever lär sig bäst när de får direkt undervisning av läraren. Det understryks att lärare i sådana situationer ägnar mest tid åt att förmedla information genom föreläsningar och demonstrationer, där lärarledd diskussion tar överhanden gentemot individuellt arbete.

Det genomfördes även en forskning av Noreen et al. (2019) som hade i syfte att undersöka hur aktivitetsbaserad undervisning, som är olika typer av aktiviteter och praktiska övningar, och den traditionella undervisningsmetoden påverkar elevernas prestation inom matematik på grundskolenivå. Forskningen genomfördes genom en experimentell design med för-test, efter-test och en kontrollgrupp. Resultaten av studien indikerar att den traditionella undervisningen ofta präglas av en lärarcentrerad inställning, och det påpekas att detta ibland kan innefatta användningen av en mer auktoritär lärarroll. Dessutom framhävs utmaningen med längre undervisning, vilket potentiellt kan påverka elevernas intresse och uppmärksamhet negativt. Studien fann att den experimentella gruppen, som undervisades med aktivitetsbaserade metoder, presterade signifikant bättre på efter-testet (Noreen et al., 2019).

En studie genomförd av Oladejo et al. (2023) jämförde undervisningsmetoderna CTCA med traditionell undervisning. CTCA står för "Culturally Tailored Classroom Approaches" och bygger på principerna för kulturellt relevant undervisning. I CTCA-klassen skapades en engagerande lärandemiljö där eleverna aktivt deltog i sin inlärningsprocess, medan den traditionella undervisningen kännetecknas av passiva elever utan någon form av interaktion

under lektionerna. Enligt Oladejo et al. (2023) presterade manliga elever bättre än kvinnliga elever i den traditionella undervisningen. Den traditionella undervisningsmetoden främjar tävlan istället för samarbete, vilket gör det svårt för kvinnliga studenter att blomstra. Däremot presterar de bättre i en miljö som främjar samarbete och gemenskap (Oladejo et al., 2023).

4.3.2 Analys av traditionell undervisning

I beskrivningen av traditionell undervisning framträder en nyanserad bild av undervisningsmetoden av flera forskare, och ett gemensamt tema som löper genom dessa forskningsbidrag är diskussionen kring lärarledd undervisning och dess möjliga påverkan på elevernas lärande (Reynolds & Muijs, 1999; Noreen et al., 2019; Oladejo et al., 2023).

Cederhem (2008) startar med att definiera traditionell undervisning som lärarledda lektioner och diskussioner i helklass. Metoden som involverar lärarledd diskussion och presentation anses vara effektiv för att stödja lärandet. Samtidigt betonar författaren vikten av att variera undervisningsmetoder för att tillgodose elevernas olika behov och upprätthålla en balans mellan helklassundervisning och individuellt arbete. Reynolds och Muijs (1999) stödjer detta perspektiv genom att belysa fördelarna med aktiv och interaktiv helklassundervisning, där läraren personligen förmedlar information. De framhåller lärarens engagemang som en nyckelfaktor för att öka undervisningens effektivitet.

Noreen et al. (2019) introducerar påpekar riskerna med traditionell undervisning, där en lärarcentrerad inställning och längre lektioner kan ha en negativ påverkan på elevernas intresse och uppmärksamhet. Deras forskning belyser fördelarna med aktivitetsbaserade metoder, som visar att eleverna presterar bättre vid efter-testet. Oladejo et al. (2023) breddar diskussionen genom att jämföra traditionell undervisning med Culturally Tailored Classroom Approaches (CTCA). Deras forskning visar att traditionell undervisning främjar tävlan över samarbete, vilket kan skapa en miljö som inte gynnar elevernas lärande. Å andra sidan framhäver deras studie att CTCA skapar en engagerande lärandemiljö där elever aktivt deltar i sin inlärningsprocess.

4.3.3 Sammanfattning

Traditionell undervisning påverkar elevernas lärande genom att erbjuda en strukturerad metod där läraren leder genomgångar och diskussioner i hela klassen. Denna metod kan främja lärande genom aktivt guidande och interaktion mellan lärare och elever. Traditionell undervisning har sina fördelar genom strukturerade inlärningsmiljöer och effektiv kommunikation av ämneskunskaper. Å andra sidan kan dess begränsningar, som överdriven konkurrens och brist på elevengagemang, påverka vissa elevers lärande negativt. Det är därför viktigt med en balans mellan aktiviteter i helklass och individuellt arbete, som skickliga lärare anpassar, säkerställer förståelse innan eleverna går över till självständigt arbete. Den traditionella undervisningen präglas ofta av en lärarcentrerad inställning där elevernas intresse och uppmärksamhet kan påverkas negativt.

5. Diskussion och slutsats

Vår forskningsöversikt presenterar en analys av tre centrala undervisningsmetoder inom matematikundervisning på grundskolenivå: grupparbete, problembaserad undervisning och den traditionella undervisningen. Denna kunskapsöversikt ger en övergripande förståelse av hur dessa metoder påverkar elever och deras lärande. Vi har kommit fram till att de kan samverka och komplettera varandra för att skapa en gynnsam miljö för lärandet.

Grupparbete kan kopplas samman med idéer från socialkonstruktivistiska lärandeteorier. Enligt dessa teorier sker lärande som en gemensam process där eleverna tillsammans konstruerar kunskap (Sundberg, 2021). Sundberg menar att lärande sker när eleverna aktivt deltar och samverkar med andra. Detta kan kopplas till grupparbete där elever genom att samarbeta och interagera i grupper får möjlighet att bygga upp förståelse gemensamt. Detta sätt att närma sig grupparbeten är inte bara för att fördjupa förståelse av matematiska begrepp utan också för att utveckla sociala och kommunikativa färdigheter (Sawangri, 2016; Asha & Al Hawi, 2016). Enligt Cederhem (2008), är grupparbete en undervisningsmetod som går bortom enbart matematisk kunskapsöverföring och strävar efter att främja elevers medvetenhet om sin egen resonemangsförmåga. Nödvändigheten av noggrann planering och lärarstöd för att framgångsrikt implementera grupparbete (Hammar Chiriac & Hempel, 2005). Sawangri (2016) kompletterar detta genom att belysa Learning Package through Inductive Teaching with Group Process (LPIDTGP) och dess positiva inverkan på elevers lärande och övergripande upplevelse. Denna metod, när den utförs korrekt, framstår som en plattform där elever inte bara lär sig av varandra utan också skapar en givande och interaktiv upplevelse.

Problembaserad undervisning kan kopplas till konstruktivistiska lärandeteorier genom att introducera verkliga problem och utmaningar inom matematiken. Sundberg (2021) menar att genom att ställas inför dessa utmaningar stimuleras elever aktivt att lära sig kunskap. Problembaserad undervisning framhäver elever roll som problemlösare och uppmuntrar lärande enligt flera forskare (Behlol et al., 2018; Olofsson, 2021; Clarke et al., 2004;

Mulyanto, 2018; Merritt et al., 2017). Eleverna lär sig inte bara matematiska fakta utan tillämpar även dem inom olika sammanhang. Problembaserad undervisning, som centrerar sig kring elevernas aktiva deltagande genom reflektion och diskussion, framstår som en metod som går bortom att bara lära ut matematiska koncept (Clarke et al., 2004). Cederhem (2008) och Behlol et al. (2018) understryker vikten av att presentera "rika" problem för att utmana eleverna och främja deras problemlösningsförmåga och motivation. Vidare konstateras att problembaserad undervisning inte bara främjar positiva attityder gentemot matematik utan också utvecklar unika perspektiv hos eleverna. Dock framkommer en nyans i Merritt et al.'s (2017) studie, där resultat indikerar att valet av undervisningsmetod inte nödvändigtvis korrelerar med elevernas kritiska tänkande.

När det gäller traditionell undervisning finns det en stark koppling till behavioristiska lärandeteorier. Här ses lärande som en reaktion på yttre stimuli och belöningar (Sundberg, 2021). Läraren spelar en central roll genom att överföra information och guida eleverna enligt flera forskare (Reynolds & Muijs, 1999; Noreen et al., 2019; Oladejo et al., 2023). Även om denna undervisningsmetod kan vara effektiv för att förmedla grundläggande kunskaper och färdigheter, får elevens egen aktiva deltagande och tolkningar mindre uppmärksamhet. Den traditionella undervisningen, å andra sidan, förespråkar en strukturerad inlärningsmiljö där läraren aktivt styr undervisningen genom föreläsningar och demonstrationer (Reynolds & Muijs, 1999; Cederhem, 2008). Cederhem (2008) riktar uppmärksamheten mot fördelarna med att läraren personligen förmedlar innehållet, vilket ger en direktare och mer guidad lärandeprocess. Reynolds & Muijs (1999) stöder idén om att interaktiv och helklassundervisning är fördelaktig, samtidigt som de varnar för överdriven individuell övning.

Varje metod har sina unika fördelar och utmaningar. Grupparbete och problembaserad undervisning främjar interaktivitet och ömsesidig lärande, medan traditionell undervisning ger struktur och lärarstyrd vägledning. Valet mellan dessa metoder kan bero på elevernas kritiska tänkande och undervisningssituationer. Det är också viktigt att notera att en blandning av dessa metoder kan skapa en gynnsam miljö för elevernas lärande. Varje metod

har potential att påverka elevers lärande positivt, och det mest effektiva tillvägagångssättet kan variera beroende på kontext och individuella behov. Det är nödvändigt att fortsätta utforska och anpassa undervisningsmetoder för att optimera lärandet för alla elever

Slutligen drar vi slutsatsen att en mångsidig användning av dessa olika undervisningsmetoder är nyckeln till att optimera matematiklärandet. Det understryker hur viktigt det är med flexibilitet och anpassning inom undervisningen för att effektivt möta de olika behoven hos eleverna. Genom att kombinera grupparbete, problembaserad undervisning och traditionella metoder kan man skapa en dynamisk och stimulerande lärandemiljö som främjar elevernas matematikutveckling. En välövertvägd integrering av dessa metoder möjliggör en skräddarsydd undervisning som främjar både lärande och en övergripande förståelse, samtidigt som den skapar entusiasm för ämnet.

5.1 Metoddiskussion

I vårt tillvägagångssätt valde vi initialt att begränsa våra sökningar till år 2011. Trots denna begränsning valde vi att göra två sökningar i början av projektet där vi avvek från denna tidsgräns. Detta beslut fattades främst eftersom dessa tidiga sökningar var avsiktligt breda för att generera omfattande sökresultat. När vi utförde de två breda sökningarna i början som avvek från vår tidsgräns hittade vi två källor som var innan 2011 men var relevanta för arbetet. Vidare insåg vi att det var möjligt att använda trunkering i vår sökstrategi för att minska antalet sökord, vilket återspeglas tydligt i våra senare sökningar. Även om vi primärt fokuserar på matematikundervisning i högstadiet, så tar vår forskning även hänsyn till metoder från mellanstadiet och gymnasiet. Vi är medvetna om denna bredd, men i och med att liknande undervisningsmetoder är genomgående på dessa skolnivåer, anser vi att resultaten från studier på mellanstadiet och gymnasiet är relevanta och kan tillämpas på högstadiet.

5.2 Relevans för lärarprofessionen

Denna kunskapsöversikt har direkt påverkan på lärarprofessionen då den belyser viktiga undervisningsmetoder inom matematikundervisning. Genom att granska traditionell undervisning, problembaserat lärande och grupparbete i relation till elever i årskurs 7-9 ger studien värdefull vägledning och professionell utveckling för läraryrket. En central fråga som studeras är hur olika undervisningsmetoder påverkar elevers lärande. Resultaten indikerar att traditionell undervisning ger struktur men kan begränsa engagemanget, grupparbete främjar samarbete men kräver effektiv ledning, och problembaserat lärande hjälper eleverna att utveckla sina resonemang. För lärare innebär detta att överväga och integrera olika undervisningsmetoder strategiskt för att skapa en balanserad och effektiv matematikundervisning. Genom att klart identifiera dessa pedagogiska och didaktiska aspekter ger kunskapsöversikten praktiska insikter som lärare kan använda för att förbättra sina undervisningsmetoder.

5.3 Förslag till vidare forskning

Vi planerar att i vidare forskning rikta in oss mer på nationell nivå för att få en mer detaljerad förståelse av hur dessa metoder kan anpassas och optimeras för specifika nationella utbildningssammanhang. För att ytterligare fördjupa förståelsen av undervisningsmetodernas effekt på grundskolenivå inom matematik kan framtida forskning inriktas på att utforska långsiktiga effekter av olika undervisningsmetoder i en nationell nivå. En longitudinell studie som sträcker sig över flera skolår skulle kunna ge insikter om hur elevernas lärande och inställning till matematik utvecklas över tid som ett resultat av olika undervisningsstrategier. Denna forskning skulle kunna belysa långsiktigt lärande och identifiera eventuella långsiktiga fördelar eller utmaningar med specifika undervisningsmetoder. Ett exempel på frågeställning som kan undersökas i vidare forskning är:

Hur påverkar olika undervisningsmetoder elevers lärande långsiktigt och inställning till matematik över flera skolår?

Referenser

Annerstedt, C. (2007). *Att (lära sig) vara lärare i idrott och hälsa*. Göteborg: Multicare Förlag AB

Asha, I. K., & Al Hawi, A. M. (2016). The Impact of Cooperative Learning on Developing the Sixth Grade Students Decision-Making Skill and Academic Achievement. *Journal of Education and Practice*, 7(10), 60–70.

Backman, J. (2016). *Rapporter och uppsatser* (3 uppl). Studentlitteratur

Behlol, M. G., Akbar, R. A., & Sehrish, H. (2018). Effectiveness of Problem Solving Method in Teaching Mathematics at Elementary Level. *Bulletin of Education and Research*, 40(1), 231–244.

Cederhem, P. (2008). *Undervisningsmetoder i matematikundervisningen*. [Examensarbete, Linköpingsuniversitet].DiVA. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:18042/FULLTEXT01.pdf>

Clarke, D., Breed, M., & Fraser, S. (2004). The Consequences of a Problem-Based Mathematics Curriculum. *Mathematics Educator*, 14(2), 7–16.

Hammar Chiriac, E., & Hempel, A. (Red.). (2005). *Handbok för grupparbete – att skapa fungerande grupparbeten i undervisning*. Lund: Studentlitteratur.

Merritt, J., Lee, M. Y., Rillero, P., & Kinach, B. M. (2017). Problem-Based Learning in K-8 Mathematics and Science Education: A Literature Review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2). <https://doi-org.proxy.mau.se/10.7771/1541-5015.1674>

Mulyanto, H., Gunarhadi, & Indriayu, M. (2018). The Effect of Problem Based Learning Model on Student Mathematics Learning Outcomes Viewed from Critical Thinking Skills. *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(3), 553–564.

Noreen, R., & Rana, A. M. K. (2019). Activity-Based Teaching versus Traditional Method of Teaching in Mathematics at Elementary Level. *Bulletin of Education and Research*, 41(2), 145–159.

Oladejo, A. I., Olateju, T. T., Okebukola, P. A., Agboluaje, T. M., Sanni, R., Shabani, J., Akinola, V. O., & Ebisin, A. (2023). The Convergence of Culture, Technology and Context: A Pathway to Reducing Mathophobia and Improving Achievement in Mathematics. *School Science and Mathematics*, 123(2), 82–96. <https://doi-org.proxy.mau.se/10.1111/ssm.12573>

Olofsson, M. (2021). *Problembaserad undervisning i årskurs 4-6*. [Examensarbete, Jönköpings universitet]. DiVA

Reynolds, D., & Muijs D. (1999). The Effective Teaching of Mathematics : A Review of Research. *School Leadership and Management*, 19(3), 273-288

Ryu, S., & Sandoval, W. A. (2015). The Influence of Group Dynamics on Collaborative Scientific Argumentation. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(2), 335–351. <https://doi-org.proxy.mau.se/10.12973/eurasia.2015.1338a>

Sawangri, B. (2016). Learning Package by Means of the Inductive Teaching with Group Process. *Universal Journal of Educational Research*, 4(3), 618–621.

Segesten, K. (2022). Användbara texter. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats : vägledning för litteraturbaserade examensarbete* (4 uppl., s. 65-78). Studentlitteratur

Skolverket. (2022). *Läroplan för grundskolan samt för förskoleklassen och fritidshemmet*. Hämtad från:

<https://www.skolverket.se/getFile?file=9718>

Sundberg, D. (2021). Svenska läroplaner: läroplansteori för de pedagogiska professionerna, uppl:1. Lund: Studentlitteratur.

Östlundh, L. (2022). Informationssökning. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats : vägledning för litteraturbaserade examensarbete* (4 uppl., s. 79-109). Studentlitteratur