



NMS – NATURVETENSKAP,
MATEMATIK OCH SAMHÄLLE

Examensarbete i Matematik
15 högskolepoäng, grundnivå

Differentierad undervisning i matematik:
En fallstudie om formativ bedömning och
resultatspridning mätt genom Gini-
koefficienten

*Differentiated Instruction in Mathematics:
A Case Study on Formative Assessment and Achievement
Dispersion Measured by the Gini Coefficient*

Xinbo Wei

Kompletterande pedagogisk utbildning, 90 hp
Datum för examinationsseminarium (2026-03-23)

Examinator: Ylva Hamnell-Pamment
Handledare: Jöran Petersson

Abstrakt

Syftet med denna fallstudie är att undersöka hur en matematiklärare i Matematik 1A arbetar med formativ bedömning och differentierad undervisning i en heterogen elevgrupp, samt att analysera hur heterogeniteten i elevernas provresultat utvecklas över tid med hjälp av Gini-koefficienten. Studien genomfördes som en fallstudie under cirka tre månader och bygger på både kvalitativa och kvantitativa data. Det kvalitativa materialet utgörs av en semistrukturerad lärarintervju, medan det kvantitativa materialet består av elevers resultat från tre provtillfällen som analyserats med hjälp av Gini-koefficienten. Resultaten visar att läraren aktivt använder formativ bedömning, nivåanpassade uppgifter och varierade representationsformer för att möta elevernas olika behov. Samtidigt visar analysen att heterogeniteten i elevernas provresultat ökade över tid. Sammantaget indikerar studien att undervisningsanpassningar kan stödja elevers individuella lärande, men att effekterna inte nödvändigtvis leder till minskad resultatspridning på kort sikt.

Nyckelord: Differentierad undervisning, formativ bedömning, heterogena elevgrupper, Matematik 1A, Gini-koefficient.

Innehållsförteckning

ABSTRAKT	2
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
1 INLEDNING	5
2 TEORETISKA RAMVERK	7
2.1 DIFFERENTIERAD UNDERVISNING	7
2.1.1 Innehåll – vad eleverna lär sig	7
2.1.2 Process – hur eleverna arbetar med innehållet	8
2.1.3 Produkt – hur eleverna visar sin kunskap	9
2.1.4 Lärmiljö – klassrummets organisation	9
2.2 FORMATIV BEDÖMNING	9
2.2.1 Kartläggning av elevers kunskaper	10
2.2.2 Återkoppling	10
2.2.3 Anpassning	11
2.3 KUNSKAPsutveckling och progression i heterogena grupper	11
3 TIDIGARE FORSKNING	13
3.1 DIFFERENTIERAD UNDERVISNING	13
3.1.1 Lärares perspektiv på differentierad undervisning	13
3.1.2 Differentierad undervisnings effekt på elevers kunskapsutveckling	14
3.2 FORMATIV BEDÖMNING	15
3.3 MÄTNING AV HETEROGENITET OCH RESULTATSPRIDNING	16
4 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	18
5 METOD	19
5.1 URVAL	19
5.2 INSAMLING AV DATA	20
5.2.1 Insamling av kvalitativa data	20
5.2.2 Insamling av kvantitativa data	21
5.3 ANALYS AV DATA	21
5.3.1 Analys av kvalitativa data	21

5.3.2 Analys av kvantitativa data	23
5.4 ETISKA ÖVERVÄGANDEN	24
5.5 METODDISKUSSION	25
5.5.1 Fördelar och nackdelar med den kvantitativa metoden.....	25
5.5.2 Fördelar och nackdelar med den kvalitativa metoden.....	27
6 RESULTAT OCH ANALYS.....	29
6.1 KVALITATIVA RESULTAT	29
6.1.1 Lärarens beskrivning av formativ bedömningspraktik.....	29
6.1.2 Lärarens beskrivning av differentieringsstrategier.....	31
6.1.3 Utmaningar i arbetet med formativ bedömning och differentierad undervisning...	33
6.2 KVANTITATIVA RESULTAT.....	35
6.2.1 Resultat i Klass A.....	35
6.2.2 Resultat i Klass B	37
6.2.3 Resultat i Klass C	39
7 DISKUSSION OCH SLUTSATS	42
7.1 RESULTATDISKUSSION.....	42
7.2 SLUTSATS	44
7.3 FÖRSLAG TILL FRAMTIDA FORSKNING	45
REFERENSLISTA.....	47
BILAGOR.....	50
Bilaga 1: Intervjuguide.....	50
Bilaga 2: Kod för Lorenzkurva och Gini-koefficienten.....	53
Bilaga 3: Samtyckesblankett	54

1 Inledning

När elever börjar på gymnasiets matematikundervisning möter läraren ofta en stor variation i elevernas förkunskaper. Trots att eleverna kommer från samma grundskolekurs skiljer sig deras begreppsförståelse, procedurvana och problemlösningstrategier tydligt åt. Skolverket (2024) visar att det finns betydande skillnader i elevers resultat i matematik vid slutet av årskurs 9. Spridningen i kunskapsnivåer är stor, och elever lämnar grundskolan med varierande grad av måluppfyllelse i matematik. Denna heterogenitet i matematikklassrummet är väl dokumenterad inom matematikdidaktisk forskning internationellt (Boaler, 2016; Schoenfeld, 2016) och ställer höga krav på lärarens förmåga att anpassa undervisningen till elevers olika behov.

Internationell forskning visar att graden av heterogenitet i elevgrupper har betydelse för både undervisningens utformning och elevernas lärandemöjligheter. Studier från OECD-länder indikerar att skillnader i elevprestationer inom och mellan skolor varierar kraftigt, och att dessa skillnader påverkar möjligheterna att bedriva likvärdig undervisning (OECD, 2019).

För att möta den heterogenitet och de varierande behov som präglar matematikklassrummet, framhåller matematikdidaktisk forskning vikten av att tillämpa en differentierad undervisning. Tomlinson (2014) argumenterar för att detta är nödvändigt när elever befinner sig på olika kunskapsnivåer och har skilda inlärningsbehov. I matematikundervisning innebär det att läraren måste utgå från elevernas varierande förkunskaper och erbjuda olika vägar till lärande (Boaler, 2016). Inom matematikdidaktiken betonas särskilt vikten av att identifiera elevers matematiska tänkande och missuppfattningar för att kunna anpassa undervisningen (Kilpatrick m.fl., 2001).

Utifrån tidigare forskning kan det även konstateras att en differentierad undervisningsmetod är gynnsam för heterogena matematikklasser (Scherer m.fl., 2019). Forskning visar dock att lärare ofta upplever det som svårt att balansera behovet av struktur och progression med nödvändigheten att möta enskilda elevers behov (Boaler & Staples, 2008). En central utmaning är att kunna mäta om differentieringsstrategier faktiskt påverkar resultatspridning och måluppfyllelse för hela gruppen (Deunk m.fl., 2018). Gini-koefficienten har visat sig användbar för att mäta resultatspridning (Thomas m.fl., 2001; Petersson, 2023), men det finns begränsad forskning som kombinerar detta med kvalitativ analys av lärarstrategier.

Omfattande forskning visar att formativ bedömning har betydande positiva effekter på elevers lärande (Hattie, 2009; Kingston & Nash, 2011). Samtidigt indikerar tidigare studier att även differentierad undervisning kan främja elevers resultat och kunskapsutveckling i matematik (Bal, 2016). Det finns dock begränsad forskning om hur kombinationen av formativ bedömning och differentierad undervisning påverkar den faktiska resultatspridningen i en heterogen grupp. Denna studie bidrar därför till att fylla kunskapsluckan genom att både kvalitativt undersöka en matematiklärares differentieringsstrategier baserade på formativ bedömning och kvantitativt mäta hur resultatspridningen, mätt med Gini-koefficienten, förändras i tre parallella klasser över en tremånadersperiod.

2 Teoretiska ramverk

I detta kapitel presenteras de teoretiska ramverk som ligger till grund för denna fallstudie. Tomlinsons modell för differentierad undervisning är väletablerad inom forskningen (Tomlinson, 2014) och har valts som analysverktyg för att erbjuda en strukturerad ram för att förstå hur den intervjuade läraren planerar sin undervisning utifrån elevernas olika behov och förutsättningar. Vidare fungerar teorier om formativ bedömning (Black & Wiliam, 2009; Wiliam, 2013) som teoretiska verktyg för att analysera hur läraren använder bedömningsinformation för att anpassa sin undervisning. Slutligen används teorier om kunskapsutveckling och progression för att tolka de kvantitativa resultaten från Gini-koefficienten över tid.

2.1 Differentierad undervisning

Differentierad undervisning innebär att läraren medvetet varierar undervisningen för att möta elevers olika behov, förkunskaper och inlärningsstilar (Tomlinson, 2014). I heterogena klassrum, där elevernas kunskapsnivåer och matematiska förståelse varierar kraftigt, är differentiering en central strategi för att skapa likvärdiga lärandemöjligheter. Tomlinson betonar att differentiering inte handlar om att sänka krav för vissa elever eller ge "mer av samma" till andra, utan om att anpassa undervisningen så att alla elever möter lagom utmaning utifrån sin nuvarande kunskapsnivå.

Tomlinson (2014) identifierar fyra huvudsakliga aspekterna där lärare kan differentiera: innehåll, process, produkt och lärmiljö. När läraren systematiskt anpassar undervisningen utifrån de fyra centrala aspekterna ökar sannolikheten avsevärt för att den ska passa varje elevs behov och förutsättningar. Detta tillvägagångssätt eliminerar behovet av att planera individuella lektioner för var och en (Mellroth, 2018).

2.1.1 Innehåll – vad eleverna lär sig

Innehållsdifferentiering innebär att läraren anpassar det material och de ämnesområden eleverna arbetar med utifrån deras nuvarande kunskapsnivå (Tomlinson, 2014). Inom matematikundervisning kan detta innebära att eleverna behandlar samma matematiska begrepp men på olika abstraktionsnivåer eller med varierande grad av komplexitet. Boaler (2016)

framhåller att innehållsdifferentiering i matematik inte syftar till att exkludera vissa elever från centrala matematiska idéer. I stället bör målet vara att alla elever ges tillgång till så kallad rik matematik, men genom olika ingångar och tillvägagångssätt.

Exempel på innehållsdifferentiering kan vara att en del elever arbetar med grundläggande addition av bråk medan andra fokuserar på addition av algebraiska uttryck. Det kan även innebära att vissa elever tilldelas konkreta och kontextualiserade problem medan andra arbetar med mer abstrakta matematiska modeller. Kilpatrick m.fl. (2001) betonar i detta sammanhang vikten av att identifiera elevers missuppfattningar och kunskapsluckor för att kunna anpassa innehållet på ett sätt som är meningsfullt för individen.

Samtidigt påpekar Tomlinson (2014) att innehållsdifferentiering i praktiken innebär flera utmaningar för lärare. Att samtidigt möta elevers varierande behov kräver god ämnesdidaktisk kompetens, tillgång till varierat undervisningsmaterial och tid för planering. I heterogena klassrum kan det vara svårt att säkerställa att alla elever arbetar mot samma mål, men med olika innehåll, utan att undervisningen fragmenteras eller upplevs som otydlig. Detta gör innehållsdifferentiering till en krävande men central del av en inkluderande undervisning.

2.1.2 Process – hur eleverna arbetar med innehållet

Processdifferentiering handlar om att variera de sätt på vilka eleverna arbetar med matematikinnehållet (Tomlinson, 2014). Detta kan innebära skillnader i arbetsformer genom exempelvis individuellt arbete, pararbete eller grupparbete, men även variation i tempo, mängd stöd eller tillgång till konkret material. I detta sammanhang är Vygotskijs (1978) begrepp om den proximala utvecklingszonen relevant. Genom att anpassa arbetsprocessen kan läraren erbjuda scaffolding, eller stödstrukturer, som hjälper eleverna att arbeta inom sin specifika utvecklingszon.

Tomlinson (2014) betonar att processdifferentiering måste kännetecknas av flexibilitet, vilket innebär att eleverna inte ska placeras i permanenta grupper baserade på prestation. I stället ska grupperingarna och stödet variera beroende på innehåll och den specifika lärandesituationen. I denna studie analyseras lärarens beskrivningar av arbetsformer, stödstrukturer och gruppindelningar utifrån detta teoretiska perspektiv på processdifferentiering.

2.1.3 Produkt – hur eleverna visar sin kunskap

Produktdifferentiering innebär att elever ges möjlighet att demonstrera sin matematiska förståelse och prestation på olika sätt utifrån vad de vet, förstår och kan göra (Tomlinson, 2014). I stället för att alla elever bedöms genom exakt samma typ av uppgift eller redovisningsform, förespråkar denna teori att bedömningssituationerna anpassas för att synliggöra elevens faktiska kunnande. Mellroth (2018) betonar i detta sammanhang att elevernas arbete bör bedömas fortlöpande, vilket gör kopplingen mellan produktdifferentiering och formativ bedömning särskilt relevant.

För att hjälpa varje enskild elev att nå så långt som möjligt bör läraren enligt Mellroth (2018) anpassa bedömningen utifrån var varje elev befinner sig och utifrån deras specifika matematiska skillnader. Detta innebär att läraren stöttar elevens utveckling genom att bedöma arbetet löpande och på varierade sätt. I denna studie används begreppet produktdifferentiering för att analysera lärarens beskrivningar av hur elever tillåts visa sin kunskap, samt hur läraren praktiskt går till väga för att bedöma elevens förståelse genom olika typer av uppgifter och återkoppling.

2.1.4 Lärmiljö – klassrummets organisation

Lärmiljödifferentiering handlar om hur klassrummet organiseras fysiskt och psykosocialt för att stödja olika elevens lärande (Tomlinson, 2014). Detta inkluderar strategier för gruppindelningar och klassrumsarrangemang, men omfattar även den sociala och emotionella miljön, vilket innefattar hur elever upplever trygghet, höga förväntningar och rätten att göra misstag.

Boaler (2016) betonar att klassrummets normer och kultur är avgörande för huruvida differentiering leder till minskade eller ökade kunskapsklyftor. Om differentiering resulterar i att elever stigmatiseras som antingen svaga eller starka, kan det skada deras matematiska identitet och motivation.

2.2 Formativ bedömning

Black och Wiliam (2009) definierar formativ bedömning som en integrerad process där information om elevernas lärande används för att anpassa undervisningen efter deras specifika behov. Wiliam (2013) preciserar att bedömning blir formativ först när den genererar konkreta förändringar i den didaktiska praktiken. Det innebär att insamlandet av information om

elevernas kunskaper i sig inte är tillräckligt, utan informationen måste aktivt omsättas i handling för att stödja lärandet. Inom ramen för detta ramverk beskriver Wiliam (2013) fem nyckelstrategier, där tre är av särskild betydelse för föreliggande studie: att synliggöra elevernas lärande genom prov och uppgifter, att ge återkoppling som för lärandet framåt för såväl elev som lärare, samt att anpassa undervisningen utifrån de identifierade behoven.

2.2.1 Kartläggning av elevers kunskaper

Formativ bedömning inleds med kartläggning av elevers aktuella kunskaper och förståelse. Black och Wiliam (2009) betonar att läraren måste ta reda på "var eleven befinner sig" i förhållande till målen för att kunna fatta relevanta didaktiska beslut. I undervisning sker detta genom diagnostiska uppgifter, observationer under lektioner eller analys av skriftliga prov. Kartläggningen möjliggör identifiering av styrkor, kunskapsluckor och vanliga missuppfattningar i klassen. Denna fas utgör grunden för både återkoppling och senare anpassningar, då den ger konkret information om elevers förutsättningar i heterogena grupper (Wiliam, 2013). Samtidigt lyfter Heritage (2010) att en central utmaning i formativ bedömning är att gå från kartläggning till faktisk pedagogisk handling. Det räcker inte att identifiera elevers kunskapsnivåer; bedömningsinformationen måste också tolkas och omsättas i konkreta anpassningar av undervisningen. Heritage (2010) betonar att formativ bedömning kräver multipla datakällor för att ge en rättvisande bild av elevens kunnande. Ett enskilt bedömningsinstrument, som ett skriftligt prov, kan inte fånga hela bredden av en elevs förståelse, särskilt i komplexa ämnen som matematik. Enligt Heritage (2010) bör läraren kombinera olika former av information för att identifiera elevens aktuella kunskapsnivå. Detta helhetsperspektiv är avgörande för att kunna utforma en undervisning som effektivt stödjer elevens fortsatta lärande.

2.2.2 Återkoppling

Återkoppling utgör en central del av formativ bedömning, men all återkoppling bidrar inte nödvändigtvis till elevers lärande. Wiliam (2013) framhåller att återkoppling kan bli kontraproduktiv om den enbart talar om för eleven vad som är fel eller vilken nivå som har uppnåtts, utan att visa hur eleven kan gå vidare. För att återkoppling ska vara formativ behöver den vara framåtsyftande och stödja elevens tänkande genom att tydliggöra nästa steg i lärandeprocessen. Effektiv återkoppling kännetecknas av att den aktiverar eleven, exempelvis genom dialog, reflektion eller omarbetning av uppgifter, snarare än genom färdiga svar.

Även Sadler (1989) betonar att återkoppling ska stödja pågående lärande och utgå från tydliga mål och kvalitetskriterier. Läraren behöver inte bara visa vad som kan förbättras, utan även ge eleven redskap för hur förbättringen kan ske. Black och Wiliam (2009) visar att återkoppling som fokuserar på elevens misstag och resonemang, snarare än på betyg eller rätt svar, har störst potential att främja lärande. Avgörande är även att elever ges tid och möjlighet att arbeta vidare med återkopplingen för att den ska få formativ effekt.

2.2.3 Anpassning

Formativ bedömning syftar till att stödja elevers lärande genom att kontinuerligt samla in och använda information om deras kunskapsutveckling. Enligt Black och Wiliam (2009) blir bedömning formativ först när den leder till förändringar i undervisningen som bättre möter elevernas behov. Genom att identifiera var eleverna befinner sig i sitt lärande kan läraren fatta informerade didaktiska beslut, exempelvis om val av innehåll, arbetsformer eller stödinsatser. Wiliam (2013) betonar att undervisningen behöver anpassas kontinuerligt utifrån den evidens som samlas in, snarare än att följa en fast planering. Anpassningen kan ske på individnivå, gruppnivå eller klassnivå och syftar till att minska gapet mellan elevers aktuella kunskapsnivå och undervisningens mål. På så sätt blir formativ bedömning ett verktyg för differentiering och inkluderande undervisning.

2.3 Kunskapsutveckling och progression i heterogena grupper

I föreliggande fallstudie används Gini-koefficienten för att kvantifiera förändringar i resultatspridning över tre provtillfällen, vilket ger ett objektiva mått på hur lärarens differentieringsstrategier påverkar gruppens relativa homogenitet. En central utmaning i tolkningen av dessa resultat är att en ökande Gini-koefficient vid ett givet mättillfälle kan framstå som motsägelsefull om målet med differentiering antas vara en minskad resultatspridning. Det finns dock flera teoretiska förklaringar till varför spridningen kan öka trots att en progressiv undervisning bedrivs.

En tänkbar förklaring återfinns i begreppen tak- och golfeffekter (Hattie, 2009). Om ett provs svårighetsgrad medför att högpresterande elever snabbt når den maximala prestationsnivån, det så kallade taket, medan de elever som befinner sig vid den lägre nivån, golvet, utvecklas i ett annat tempo, kan den statistiska spridningen öka tillfälligt innan gruppen åter närmar sig

varandra. Detta hänger samman med att elevers utvecklingstakt och deras proximala utvecklingszoner varierar (Vygotskij, 1978). En framgångsrik differentiering kan i praktiken innebära att högpresterande elever tilldelas utmaningar som accelererar deras utveckling, medan elever med större behov arbetar med grundläggande begrepp. Kortsiktigt kan detta leda till en ökad spridning i klassen, även om alla elever faktiskt gör framsteg utifrån sina egna förutsättningar.

Ett annat viktigt perspektiv är Matteuseffekten inom utbildning (Stanovich, 1986), vilket beskriver tendensen att elever med starka förkunskaper tillägnar sig ny kunskap i en snabbare takt än sina kamrater, vilket skapar en kumulativ klyfta. Om differentieringen främst lyckas utmana de starka eleverna kan Gini-koefficienten stiga som ett resultat av denna acceleration. Vidare måste hänsyn tas till att matematisk kunskapsutveckling sällan är en linjär process (Kilpatrick m.fl., 2001). Vissa matematiska moment kan fungera som tröskelbegrepp där vissa elever uppnår snabba genombrott i sin förståelse, medan andra moment kräver en längre tids bearbetning för att befästa grundläggande strukturer. Denna icke-linjära progression påverkar direkt Gini-koefficientens utslag vid enskilda mättillfällen.

Slutligen betonar Deunk m.fl. (2018) vikten av att skilja på kort- och långsiktiga effekter av differentierad undervisning. Initialt kan en anpassad undervisning som tillåter elever att arbeta på olika nivåer resultera i en vidgad spridning, men över en längre tidsperiod finns potential för att dessa skillnader utjämnas genom att fler elever når upp till de uppställda kunskapsmålen.

3 Tidigare forskning

I detta avsnitt presenteras tidigare forskning om differentierad undervisning i matematik, formativ bedömning inom matematikundervisning samt metoder för att mäta heterogenitet och resultatspridning i klassrumsmiljöer. Underlaget består av sakkunniggranskade vetenskapliga artiklar, avhandlingar och litteratur som vilar på vetenskaplig grund. För att säkerställa hög kvalitet har litteratursökningen genomförts systematiskt i databasen ERIC by EBSCO samt genom granskning av referenslistor i relevant litteratur.

3.1 Differentierad undervisning

3.1.1 Lärares perspektiv på differentierad undervisning

Differentierad undervisning har under de senaste två decennierna varit föremål för omfattande internationell forskning, särskilt inom matematikdidaktiken där heterogenitet i elevgrupper utgör en central utmaning för lärarens yrkesutövning (Tomlinson, 2014; Boaler, 2016; Scherer m.fl., 2019). Forskning om hur lärare uppfattar och resonerar kring differentierad undervisning visar en komplex bild av både möjligheter och svårigheter. Dixon m.fl. (2014) genomförde en kvalitativ studie med arton matematiklärare på högstadiet i USA för att undersöka deras förståelse och tillämpning av ämnet. Genom intervjuer och klassrumsobservationer fann de att lärare generellt betraktar differentiering som både nödvändig och viktig, men att den praktiska implementeringen varierar kraftigt. En majoritet av lärarna, närmare bestämt fjorton av arton, differentierade främst genom kvantitet genom att ge fler eller färre uppgifter av samma typ. Endast fyra lärare anpassade systematiskt innehållets komplexitet eller arbetsformerna utifrån elevernas specifika behov. Studien visade att lärare med en djupare teoretisk förståelse oftare använder formativ bedömning för att identifiera elevernas beredskap och anpassar därefter sin undervisning. Dessa lärare beskrev differentiering som en kontinuerlig process snarare än som enstaka isolerade anpassningar. De lärare som hade en mer begränsad förståelse tenderade däremot att se differentiering som en form av extraarbete riktat mot specifika elever snarare än som en grundläggande undervisningsprincip för hela klassen.

Suprayogi m.fl. (2017) studerade i sin tur hur fyrtiotvå matematiklärare i Indonesien uppfattar och implementerar differentiering i heterogena klasser. Genom enkäter och intervjuer fann de att lärare oftast väljer att differentiera processen genom att variera arbetsformer eller tempo,

medan innehållsdifferentiering i form av olika svårighetsgrad eller skilda matematiska begrepp är betydligt mindre vanlig. Många lärare uttryckte en oro för att skapa permanenta klyftor mellan eleverna om de skulle presentera olika innehåll. Det fanns även en uttalad rädsla för att högpresterande elever skulle hållas tillbaka om de tvingades arbeta tillsammans med svagare klasskamrater. Denna oro blottlägger en vanlig missuppfattning om differentieringens syfte. Studien identifierade slutligen att lärare som får konkret stöd och exempel på hur innehållsdifferentiering kan se ut, exempelvis genom kollegialt lärande eller riktad fortbildning, är betydligt mer benägna att pröva denna typ av undervisningsstrategier.

3.1.2 Differentierad undervisnings effekt på elevers kunskapsutveckling

Den mest centrala frågan inom forskningen är huruvida differentierad undervisning faktiskt förbättrar elevers lärande i matematik. I sin omfattande systematiska översikt och meta-analys visar Deunk m.fl. (2018) att differentierad undervisning generellt har en positiv inverkan på elevers kognitiva utveckling. Författarna betonar dock att effekten varierar kraftigt beroende på vilken typ av differentiering som tillämpas. Deras resultat indikerar att differentiering inom ramen för den ordinarie klassundervisningen ofta är mer effektiv än permanenta nivågrupperingar, eftersom den senare metoden riskerar att öka klyftorna mellan hög- och lågpresterande elever. Genom att sammanställa resultat från ett stort antal studier drar Deunk m.fl. (2018) slutsatsen att lärarens förmåga att kombinera formativ bedömning med flexibla grupperingar är en avgörande framgångsfaktor för att lyfta hela elevgruppen. De framhåller att kortsiktiga insatser ofta ger begränsade resultat, medan långsiktiga och systematiska förändringar i undervisningspraktiken har större potential att stärka elevgruppens utveckling.

Vidare fördjupar Prast m.fl. (2018) förståelsen av sambandet mellan lärares kompetens i differentiering och elevernas faktiska progression i matematik genom en omfattande longitudinell studie. Deras resultat visar en statistiskt signifikant positiv effekt på elevernas lärande i de fall där läraren har hög didaktisk förmåga att anpassa undervisningen. Studien belyser att elever i klassrum med hög grad av differentiering uppvisar betydligt snabbare tillväxt i matematiska kunskaper under ett läsår jämfört med elever som får en mer traditionell och enhetlig undervisning. Resultaten visar hur effekten av differentiering är direkt kopplad till lärarens förmåga att genomföra den formativa bedömningscykeln. Det handlar inte enbart om att dela ut olika uppgifter, utan om en systematisk process där läraren först identifierar elevernas specifika behov och därefter precisionsanpassar instruktionerna. Studien visar också att lärare med hög kompetens inom området lyckades skapa en brantare utvecklingskurva för samtliga

elever i klassrummet, oavsett deras ursprungliga förkunskapsnivå. Detta innebär att en väl genomförd differentiering motverkar stagnation hos både högpresterande och lågpresterande elever. Enligt Prast m.fl. (2018) utgör lärarens skicklighet i att omvandla bedömningsdata till konkreta undervisningsåtgärder den enskilt viktigaste faktorn för att minska risken för ojämn resultatspridning i en heterogen grupp.

Sammanfattningsvis visar dessa studier att differentierad undervisning kan ha positiva effekter på elevers matematiklärande, särskilt när den baseras på systematisk bedömning av elevers beredskap och inkluderar differentiering av både innehåll och process. Dock upplever lärare betydande utmaningar relaterade till tid, resurser och kunskap. Detta understryker behovet av att förstå hur lärare resonerar kring och hanterar dessa utmaningar i praktiken. Det är något som är centralt för föreliggande studies kvalitativa fokus på lärarens perspektiv.

3.2 Formativ bedömning

Andersson och Palm (2017) undersökte svenska matematiklärares användning av formativ bedömning genom enkäter och intervjuer med 156 lärare från grundskolan och gymnasiet. Resultaten visade att majoriteten av lärarna, cirka åtta av tio, uppgav att de arbetade formativt. När forskarna närmare granskade lärarnas beskrivningar av sin praktik framkom dock att endast ungefär en fjärdedel systematiskt använde bedömningsinformation för att anpassa den kommande undervisningen. De flesta lärare använde bedömning huvudsakligen summativt för betygsättning, trots att de kallade det formativt. Författarna identifierade tre olika sätt som lärarna uppfattade och tillämpade formativ bedömning. Den första gruppen betraktade det främst som återkoppling till eleverna, där de gav kommentarer på prov och uppgifter men sällan ändrade sin egen undervisning utifrån resultaten. Den andra gruppen såg det som diagnostik och använde bedömning för att identifiera elevers svårigheter, men saknade strategier för att omsätta denna information i konkreta undervisningsbeslut. Endast den tredje gruppen, som utgjorde ungefär en fjärdedel av lärarna, praktiserade vad Andersson och Palm kallar verkligt formativ bedömning, där bedömningsinformation systematiskt styr både planering och genomförande av undervisningen.

I en annan studie publicerade Black och Wiliam (1998) den mest inflytelserika översikten över formativ bedömning, baserad på analys av över 250 studier från olika ämnen och länder. De drog slutsatsen att formativ bedömning har stora positiva effekter på elevers lärande, särskilt

när tre villkor är uppfyllda: läraren ger specifik och handlingsbar återkoppling (inte bara betyg eller allmänna kommentarer), bedömningsinformation leder till konkreta justeringar i undervisningen, och eleverna involveras aktivt genom själv- och kamratbedömning. Studien visar att lågpresterande elever gynnades mest, vilket tyder på att metoden kan bidra till att minska kunskapsklyftor. Författarna betonar att formativ bedömning inte är en enskild teknik utan en grundläggande pedagogisk process som integreras i all undervisning för att kontinuerligt anpassas till elevers behov.

Box m.fl. (2015) undersökte kopplingen mellan formativ bedömning och differentiering hos 68 matematiklärare i USA. Lärarna i interventionsgruppen fick utbildning i en formativ bedömningscykel och tillämpade den systematiskt under ett läsår: identifiera elevens nuvarande nivå, jämföra med lärandemål, planera differentierade insatser, implementera och utvärdera genom nästa bedömning. Kontrollgruppen undervisade som vanligt. Resultaten visade att elever hos lärare som använde den formativa cykeln presterade signifikant bättre på standardiserade matematikprov. Särskilt i heterogena klasser minskade resultatspridningen (mätt som standardavvikelse) i interventionsgruppen, medan den ökade i kontrollgruppen. Författarna förklarar detta med att den systematiska länken mellan bedömning och differentiering hjälper lärare att målinriktat anpassa undervisningen, så att både starka och svaga elever får det stöd de behöver.

Sammanfattningsvis visar dessa studier att formativ bedömning kan ha stora positiva effekter på elevers matematiklärande, särskilt när den används systematiskt för att anpassa undervisningen och ge specifik, handlingsbar återkoppling. Lärare möter dock betydande utmaningar kopplade till begreppsmässig förvirring, tidsbrist, bristande didaktisk kunskap och systemiska krav på summativ bedömning. Detta understryker behovet av att förstå hur lärare konkret använder formativ bedömning i sin vardagliga praktik och vilka resonemang som styr deras hantering av bedömningsinformation. Det är centralt för föreliggande studies kvalitativa fokus på lärarens perspektiv och praktik i tre parallellklasser.

3.3 Mätning av heterogenitet och resultatspridning

Petersson (2023) undersökte hur Gini-koefficienten kan användas som mått på resultatspridning och heterogenitet inom klassrum och skolor. Studien visar att Gini är mer robust och känslig än traditionella mått som standardavvikelse vid analys av elevprestationer, och att den effektivt

kan identifiera klasser med hög heterogenitet vilket ökar behovet av differentierad undervisning. Författaren betonar samtidigt vikten av att kombinera Gini med kvalitativ analys för att förstå orsakerna bakom spridningen.

4 Syfte och frågeställning

Syftet med denna fallstudie är att undersöka hur en lärare arbetar med differentierad undervisning baserad på formativ bedömning i tre parallella Matematik 1a-klasser, samt hur dessa differentieringsstrategier påverkar resultatspridningen inom elevgrupperna över tid.

Studien syftar därmed till att bidra med en fördjupad förståelse för sambandet mellan formativ bedömning, differentieringsinsatser och förändringar i elevers kunskapsnivåer. Denna kunskap kan utgöra ett underlag för diskussion om effektiva strategier för att hantera heterogenitet i gymnasiets matematikklassrum och bidra till forskningsfältet genom att kombinera kvalitativa och kvantitativa perspektiv i en svensk gymnasiekontext där tidigare forskning är begränsad.

Denna fallstudie utgår från följande frågeställningar:

1. Hur beskriver läraren att formativ analys av provresultat styr differentieringen av matematikundervisningen?
2. Hur beskriver läraren sitt användande av differentierad undervisning för att möta elevernas varierande förkunskaper och kunskapsnivåer?
3. Hur förändras klassens heterogenitet i prestationer över tid, mätt med Gini-koefficienten?

5 Metod

För att kunna undersöka hur en matematiklärare arbetade för att skapa och främja en inkluderande och likvärdig undervisningsmiljö i tre parallella Matematik 1a-klasser valde jag en kombinerad metod som var lämplig för att besvara studiens frågeställningar. För att besvara frågeställning 1 och 2 användes en kvalitativ metod där semistrukturerade intervjuer genomfördes med läraren. För att besvara frågeställning 3 användes en kvantitativ metod där tre provresultat från de tre klasserna under tre månader analyserades med hjälp av Gini-koefficienten. Denna kombination av kvalitativ och kvantitativ metod möjliggör en fördjupad förståelse av både lärarens strategier och deras eventuella samband med förändringar i resultatspridning.

5.1 Urval

Studien genomfördes på en gymnasieskola i södra Sverige under höstterminen 2025. Urvalet var målinriktat, vilket innebär att deltagaren valdes ut strategiskt utifrån studiens syfte snarare än genom slumpmässiga urvalsmetoder. Enligt Bryman (2018) är ett målinriktat urval särskilt lämpligt för fallstudier där forskaren söker informationsrika fall som kan belysa det specifika fenomenet som studeras. I föreliggande studie utgjordes detta av en lärare som valdes ut på grund av sin aktiva användning av differentierad undervisning i heterogena klasser. Genom att fokusera på en lärare med specifika kompetenser inom området säkerställdes att empirin skulle kunna svara mot studiens forskningsfrågor och ge en djupare förståelse för hur formativ bedömning kan omsättas i praktisk differentiering.

Läraren identifierades initialt genom kontakt med skolans rektor, som rekommenderade den aktuella personen utifrån att denne arbetar aktivt med differentierad undervisning. Ett centralt kriterium för urvalet var att läraren systematiskt använder återkommande prov för att anpassa sin undervisning, vilket direkt korresponderar med studiens fokus på sambandet mellan formativ bedömning och differentiering. Med över 25 års yrkeserfarenhet besitter läraren en omfattande pedagogisk erfarenhet och undervisar för närvarande i tre parallella elevgrupper i kursen Matematik 1a. Detta ger en stabil grund för att studera de didaktiska processer som

undersöks i föreliggande fallstudie. Enligt Bryman (2018) utgör detta ett exempel på ett kriteriebaserat urval, där deltagaren väljs ut specifikt för att denne uppfyller de förutbestämda kriterier som krävs för att kunna besvara studiens forskningsfrågor på ett uttömmande sätt.

Genom att studera en enskild lärare i tre olika klasser möjliggörs en djupanalys av didaktiska strategier samtidigt som variationer mellan elevgrupper synliggörs. Enligt Cohen m.fl. (2017) stärker detta designval studiens interna validitet då lärarens kompetens och erfarenhet förblir konstant. Eventuella skillnader i resultatspridning kan därmed tillskrivas klassernas specifika förutsättningar och lärarens anpassningar snarare än olikheter i lärarskap. Detta arbetssätt överensstämmer med Yins (2018) beskrivning av inbäddade fallstudier, där fokus på en enskild aktör skapar ett analytiskt djup som ofta går förlorat vid bredare jämförelser.

5.2 Insamling av data

5.2.1 Insamling av kvalitativa data

Den kvalitativa datainsamlingen genomfördes genom en semistrukturerad intervju med läraren efter att alla tre prov hade rättats och analyserats. En intervjuguide konstruerades som stöd för samtalen (se bilaga 1). Enligt Bryman (2018) var guiden flexibel i sin utformning, vilket gav utrymme för att respondenten själv kunde påverka intervjuens riktning. Guiden bestod av frågor med målsättningen att fånga den intervjuades uppfattningar, vilket är centralt för att kunna besvara forskningsfrågeställningen. Intervjuguiden var tematiserad kring *formativ bedömningspraktik, differentieringsstrategier* samt *utmaningar under praktiken*.

Intervjun genomfördes i matematiklärarens kontor på arbetsplatsen och varade cirka 60 minuter. Den spelades in digitalt och transkriberades ordagrant inför analysen. Inspelningen genomfördes med en diktafon som lånats från Malmö universitet. Inspelningsmaterialet hanterades konfidentiellt och förvarades under hela processen på ett säkert sätt: Under användning förvarades diktafonen på en skyddad plats i hemmet under kontinuerlig uppsikt, och direkt efter intervjun laddades inspelningen upp till Malmö universitets säkra server. Efter att examensarbetet blev godkänt raderades inspelningen permanent från diktafonen för att minimera risken för obehörig åtkomst och säkerställa efterlevnad av gällande dataskyddsregler (GDPR).

5.2.2 Insamling av kvantitativa data

Den kvantitativa datainsamlingen omfattade provresultat från tre centrala prov som genomfördes i tre parallella Matematik 1a-klasser under en tremånadersperiod höstterminen 2025. Det första provet genomfördes i slutet av augusti, precis innan kursen började, i syfte att kartlägga elevernas kunskaper från grundskolan samt deras olika kunskapsnivåer inför kursstarten. Det andra provet genomfördes i början av oktober och fokuserade på aritmetik, det vill säga tal i olika former, andelar, förhållanden och beräkningar. Det tredje provet genomfördes i början av december och behandlade algebra, inklusive algebraiska uttryck, ekvationer och problemlösning med formler. Valet av aritmetik och algebra motiveras av att dessa områden utgör centrala delar av både grundskolans och gymnasiets matematik. Petersson (2017) lyfter fram att dessa områden är dominerande inslag i de nationella proven i årskurs 9, vilket gör dem till lämpliga indikatorer för att kartlägga elevernas kunskapsnivåer vid övergången till gymnasiet. Vidare visar Petersson (2018) att uppgifter med aritmetisk struktur, såsom distributiva lagen, utgör en betydande utmaning för en bred grupp elever, inte enbart andraspråks elever. Att fokusera på just dessa områden är därför särskilt relevant vid en undersökning av heterogenitet, då de synliggör de skillnader i förståelse som kan finnas inom en elevgrupp. Alla tre klasser skrev samma prov vid samma tidpunkt för att säkerställa jämförbarhet. Jag fick tillgång till en poänglista från matematikläraren, där alla elever var avidentifierade och tilldelade unika koder i stället för namn. Poänglistan organiserades per klass, vilket möjliggjorde analys av resultaten utan att kompromissa elevernas anonymitet.

5.3 Analys av data

5.3.1 Analys av kvalitativa data

Analysen av det kvalitativa datamaterialet från lärarintervjun genomfördes med hjälp av tematisk analys. Denna metod är enligt Bryman (2018) lämplig för att strukturera och identifiera mönster i kvalitativt material. Den inspelade intervjun transkriberades ordagrant, inklusive pauser och betoningar som bedömdes relevanta för att förstå lärarens resonemang. Transkriptionen lästes därefter igenom flera gånger utan att koder tilldelades, vilket möjliggjorde en övergripande förståelse av materialets innehåll och lärarens berättelse i sin helhet. Efter dessa inledande genomläsningar antecknades huvudsakliga drag och återkommande teman i intervjun. Denna fas är central för att undvika för tidig fragmentering av materialet och för att säkerställa att den senare kodningen grundas i en helhetsförståelse av sammanhanget (Bryman, 2018).

Kodningen genomfördes systematiskt i fyra steg. Först markerades textsegment som beskrev lärarens användning av provresultat, differentieringsstrategier eller utmaningar. Därefter tilldelades dessa segment deskriptiva koder som sammanfattade innehållet, exempelvis "formativ provanalys", "anpassning" eller "osäkerhet". I tredje steget grupperades liknande koder i kategorier baserat på innehåll och relation, till exempel grupperades "formativ provanalys" och "formativ cykel" under kategorin "Kartläggning". Slutligen organiserades kategorierna i tre övergripande teman kopplade till studiens frågeställningar: (1) *Lärarens formativa bedömningspraktik*, (2) *Differentierad undervisning för att möta varierande förkunskaper*, och (3) *Utmaningar i arbetet med formativ bedömning och differentierad undervisning*. Samtliga koder och kategorier dokumenterades i en tabell (se tabell 1) för transparens. Kodningen kan kritiserats för att fragmentera lärarens berättelse (Bryman, 2018), varför varje citat i resultatkapitlet presenteras med tillräcklig kontext.

Tabell 1: Kodning

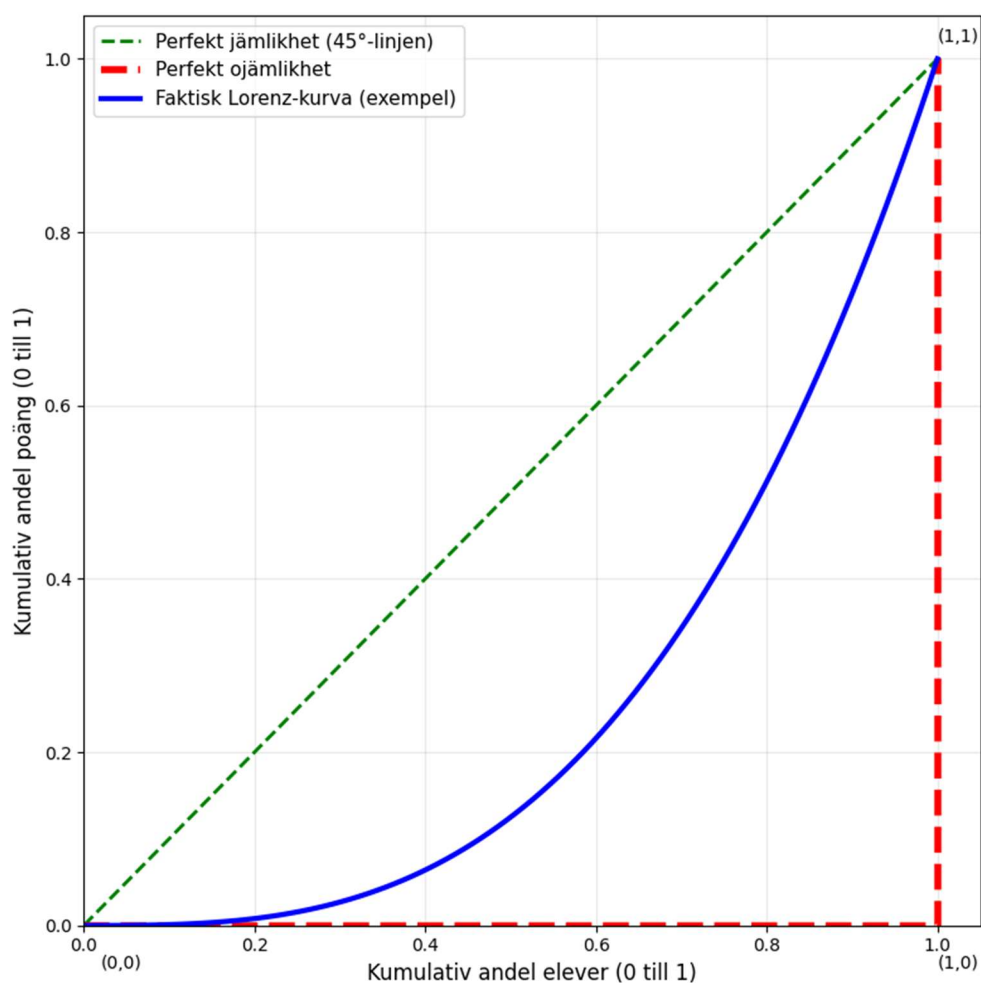
Tema	Kategorier	Exempel på kod	Exempel på citat till kod
Lärarens formativa bedömningspraktik	Kartläggning	provanalys	Efter första provet analyserade jag resultaten noggrant och såg att eleverna befann sig på helt olika kunskapsnivåer.
	Stöd och anpassningar	Anpassning efter prov	Mellan prov 2 och 3 såg jag att problemlösning var svårt, så jag ändrade mitt sätt att undervisa – började modellera min tankeprocess högt.
	Återkoppling	Feedback efter prov	Efter varje prov gav jag individuell feedback om vad varje elev behövde träna på. Jag har börjat använda proven som kompasser, efter varje prov sätter jag mig ner och markerar med olika färger vad olika elever behöver
Differentierad undervisning för att möta varierande förkunskaper	Innehållsdifferentiering	Olika representationer	Vissa fick visuella representationer med pizzabitar, andra fick arbeta med talband, några kunde börja jämföra och addera bråk
	Processdifferentiering	Flexibla grupperingar Scaffolding	Grupperna ändras hela tiden – en elev som är jättebra på geometri kan kämpa med multiplikation, så det är inte samma elever i 'svag grupp' varje gång. För elever som kämpar med problemlösning ger jag mycket stöd först, sen gradvis minskar jag stödet när de blir tryggare.
	Produktdifferentiering	Olika redovisningsformer	Nu varierar jag hur elever visar sin kunskap – ibland skriftligt, ibland muntligt genom att förklara för mig, ibland genom egna exempel. Vissa elever är bra på att förklara muntligt men kämpar med skrift, andra tvärtom – så jag ger olika möjligheter.
Utmaningar i arbetet med formativ bedömning och differentierad undervisning	Lärmiljödifferentiering	klassrummets organisation	Jag delade klassrummet i zoner – en tyst del för koncentration, ett gruppbord, och mitt skrivbord för direkt hjälp. Jag försöker skapa en miljö där det är okej att be om hjälp och där alla känner att de kan lyckas på sin nivå
	Begränsningar i vad prov kan fänga	Provets begränsning	Skriftliga prov fångar inte allt – vissa elever förstår muntligt men skriver inte bra, andra har provångest som påverkar resultaten.
	Didaktiska osäkerheter	Osäkerhet	I början var jag rädd att innehållsdifferentiering skulle skapa permanenta klyftor – att vissa elever aldrig skulle komma i kapp.

Den kodade datan analyserades genom teoretisk tolkning, där varje tema och kategori kopplades till studiens teoretiska ramverk. Ett konkret exempel: När läraren beskrev ”Efter första provet delade jag in eleverna i grupper baserat på var de befann sig”, kodades detta som ”provanalys” under kategorin ”Kartläggning”. Citatet tolkades med utgångspunkt i Williams (2013) teori om att bedömning ska synliggöra var elever befinner sig. På detta sätt integrerades teoretiska begrepp direkt i analysen. Denna analytiska process säkerställer att resultaten inte bara beskriver lärarens utsagor utan tolkar dem i relation till etablerad forskning, vilket ökar arbetets vetenskapliga giltighet och möjliggör en fördjupad förståelse (Bryman, 2018).

5.3.2 Analys av kvantitativa data

De kvantitativa data från elevproven analyserades med deskriptiv statistik, inklusive medelvärde, standardavvikelse och Gini-koefficient (Gini, 1912), för att identifiera variation i kunskapsnivåer både inom och mellan klasserna. För att analysera och jämföra spridningen i provresultaten över tid användes Gini-koefficienten som det centrala måttet. Gini-koefficienten är ett dimensionslöst index i intervallet $[0,1]$ som mäter graden av ojämlikhet i en fördelning och traditionellt används vid studier av inkomstspridning (Cowell, 2011). Forskning visar dock att måttet även är väl lämpat för att analysera heterogenitet i utbildningssammanhang, exempelvis skillnader inom och mellan klasser (Petersson, 2023). Genom att applicera Gini-koefficienten på provresultaten kunde studien tydliggöra graden av heterogenitet inom och mellan klasserna. Högre Gini-värden indikerar större skillnader i elevernas prestationer, medan lägre värden visar på mer jämn fördelning av poängen.

För att beräkna och tolka Gini-koefficienten krävs en Lorenz-kurva, som illustrerar hur provpoängen är fördelade inom klassen. Lorenz-kurvan konstrueras genom att ordna elevernas resultat i stigande ordning och därefter beräkna den kumulativa andelen av både elever och poäng. I figur 1 visas den faktiska Lorenz-kurvan tillsammans med två referenslinjer: den 45-gradiga linjen som representerar perfekt jämlikhet (den gröna streckade linjen), där varje elev står för en lika stor andel av totalpoängen, samt en linje som representerar perfekt ojämlikhet (den röda streckade linjen), där en enda elev innehar samtliga poäng. Genom att jämföra klassens kurva med dessa referenser blir det möjligt att visuellt bedöma graden av spridning och därmed heterogenitet i gruppen, något som kompletterar beräkningen av Gini-koefficienten och ger en tydligare bild av hur ojämnt resultaten är fördelade.



Figur 1: Graf från Google colab

För att underlätta presentationen av resultaten bearbetades elevernas provpoäng i Excel, vilket möjliggjorde att data kunde sammanställas i tydliga tabeller och beräknas med deskriptiv statistik såsom medelvärde, standardavvikelse och Gini-koefficient. Excel användes även för att skapa diagram och visualiseringar av poängfördelningen, vilket gjorde variationen i resultaten lättare att överblicka. För att beräkna Gini-koefficienten och konstruera Lorenzkurvor användes Python, programmerat i Visual Studio Code (se bilaga 2). Lorenzkurvorna och de grafiska visualiseringarna användes för att tydligt illustrera hur resultaten fördelade sig inom elevgruppen och för att stärka analysens precision.

5.4 Etiska överväganden

I denna studie följdes de etiska principer som Vetenskapsrådet (2024) tagit fram för svensk forskning. Läraren informerades både skriftligt och muntligt om studiens syfte, att deltagandet var frivilligt och att hen när som helst kunde avbryta sin medverkan utan att ange skäl. Innan intervjun undertecknades ett samtyckesformulär där läraren bekräftade sitt informerade samtycke (se bilaga 3). Lärarens uppgifter behandlades konfidentiellt och allt insamlat material användes enbart för det ändamål som hen samtyckt till. För att säkerställa anonymitet tilldelades läraren och skolan pseudonymer, och de tre klasserna benämndes Klass A, Klass B och Klass C. Elevernas provresultat anonymiserades genom att varje elev tilldelades en unik kod, och inga namn eller andra identifierande uppgifter behölls i datamaterialet. Inga individuella elevintervjuer genomfördes, vilket minimerade risken för integritetsintrång. Allt inspelat material och transkriberingar förvaras säkert och kommer raderas efter att studien avslutats.

5.5 Metoddiskussion

I denna studie valdes en metodtriangulering där både kvantitativa och kvalitativa datakällor kombinerades för att ge en mer heltäckande förståelse av undervisningspraktiken. Enligt Denscombe (2017) innebär strategin med blandade metoder en medveten kombination av kvalitativa och kvantitativa metoder, vilket gör att forskningen överskrider gränserna för de traditionella forskningsparadigmen. Genom att integrera metoder från olika traditioner uppstår en rikare och mer heltäckande förståelse av det som studeras, vilket i sin tur stärker och fördjupar forskningsresultaten. De kvantitativa provresultaten gjorde det möjligt att analysera mönster i elevers prestationer och variationen mellan olika grupper, medan de kvalitativa materialen gav insikt i lärarens intentioner, didaktiska val och hur bedömningar omsattes i praktisk undervisning. Genom att kombinera dessa två ansatser kunde studien både beskriva vad som förändrades i elevernas resultat och hur läraren arbetade för att åstadkomma dessa förändringar. Denna kombination stärker studiens trovärdighet eftersom resultaten kan belysas ur flera perspektiv, där statistiska analyser kompletteras med mer kontextuell och erfarenhetsbaserad förståelse.

5.5.1 Fördelar och nackdelar med den kvantitativa metoden

Användningen av kvantitativa data i form av resultat från tre centrala prov gav en systematisk bild av kunskapsvariationen i de tre parallellklasserna. Genom att beräkna Gini-koefficienter

och visualisera dessa via Lorenzkurvor möjliggjordes en objektiv analys av poängfördelningen. En av metodens främsta styrkor är att Gini-koefficienten är ett dimensionslöst index, vilket innebär att den är oberoende av provets poängskala eller maxpoäng. Som Petersson (2023) poängterar utgår traditionella spridningsmått, såsom standardavvikelsen, från avvikelsen kring medelvärdet. Detta skapar en metodologisk utmaning om medelvärdet sjunker över tid, då även standardavvikelsen tenderar att minska rent matematiskt. I föreliggande studie observerades att Gini-koefficienten ökade från prov1 till prov3, trots att standardavvikelsen minskade i takt med ett sjunkande medelvärde. Detta illustrerar Gini-koefficientens överlägsna precision i att fånga heterogenitet och variation i resultatfördelningen, oberoende av provens svårighetsgrad eller totalpoäng.

En ytterligare styrka är att dessa statistiska mått möjliggjorde jämförelser över tid, mellan prov1, prov2 och prov3. Det gjorde det möjligt att analysera hur elevernas resultat utvecklades och i vilken grad variationen ökade eller minskade. Den tidsmässiga dimensionen möjliggjorde en insikt i hur läraren löpande justerar och anpassar sin undervisning utifrån elevernas prestationer och behov, vilket bidrar till att förstå de didaktiska överväganden som ligger bakom undervisningsvalen.

En central metodologisk begränsning är avsaknaden av en kontrollgrupp. Studiens design gör det därför omöjligt att avgöra om den observerade ökningen i Gini-koefficienten är ett resultat av lärarens differentieringsstrategier eller om den skulle ha inträffat oberoende av dessa. Enligt Cohen m.fl. (2017) krävs ofta en kontrollgrupp för att kunna fastställa effekten av en specifik pedagogisk intervention, såsom differentierad undervisning. I denna fallstudie saknas en sådan jämförelsegrupp, vilket innebär att det inte går att statistiskt avgöra om skillnaderna mellan eleverna hade blivit ännu större utan lärarens anpassningar. Att medvetet exkludera en grupp elever från differentierad undervisning för att skapa en kontrollgrupp skulle dock innebära betydande etiska dilemman och sannolikt strida mot både lärarens yrkesetik och skollagens krav på stöd till alla elever. Som Yin (2018) framhåller om fallstudiemetodik ligger studiens styrka i stället i det analytiska djupet kring en enskild lärares praktik i en autentisk undervisningsmiljö, snarare än i experimentell kontroll.

En ytterligare begränsning är att provresultat kan påverkas av faktorer som provformat, elevstress, språkförståelse eller frånvaro, vilket innebär att de inte alltid speglar den faktiska kunskapsutvecklingen. Som Petersson (2023) beskriver kan ett alltför lätt prov leda till en så

kallad takeffekt (ceiling effect), där många elever når nära maxpoäng. Detta minskar variationen i resultaten och gör det svårare att urskilja verkliga skillnader i kunskapsnivåer eller förändringar över tid. Detta kan ha påverkat tolkningen av hur läraren bör anpassa undervisningen efter varje prov. Den deskriptiva analysen synliggjorde heterogeniteten i provresultaten, men den kan enbart beskriva hur resultaten fördelar sig inom gruppen och inte varför skillnaderna uppstår. För att tolka de bakomliggande orsakerna till denna heterogenitet krävs en mer djupgående analys av undervisningsmetoder och didaktiska beslut.

5.5.2 Fördelar och nackdelar med den kvalitativa metoden

Valet av semistrukturerad intervju som kvalitativ datakälla grundades i behovet av både struktur och flexibilitet för att besvara studiens frågeställningar om lärarens differentieringsstrategier och didaktiska resonemang. Enligt Bryman (2018) kännetecknas semistrukturerade intervjuer av en intervjuguide med förberedda frågor och teman, men med möjlighet att variera ordningsföljd och ställa följdfrågor utifrån respondentens svar. Detta skiljer sig från helt strukturerade intervjuer med fast ordning och formuleringar samt från ostrukturerade intervjuer som bygger på breda teman utan guide. Metoden valdes av tre huvudsakliga skäl. För det första säkerställde intervjuguiden systematisk täckning av relevanta områden som provanalys, differentieringsstrategier, resonemang och utmaningar, vilket var nödvändigt för att besvara studiens tre frågeställningar. För det andra möjliggjorde flexibiliteten att fördjupa intressanta resonemang, exempelvis genom följdfrågor som utforskade lärarens tolkning av att ”spridningen ökade trots mina ansträngningar”, något som inte hade varit möjligt i en strikt strukturerad intervju. För det tredje underlättade formen jämförelser mellan de tre klasserna genom gemensamma huvudfrågor kombinerat med klassspecifika fördjupningar. Denna balans mellan standardisering och flexibilitet är enligt Bryman (2018) särskilt värdefull när både jämförbarhet och djup förståelse eftersträvas, vilket väl matchar studiens mixed-methods-design där den kvalitativa datan relateras till de kvantitativa Gini-koefficientsberäkningarna.

Trots fördelarna med semistrukturerad intervju finns viktiga begränsningar. Bryman (2018) betonar att metoden är mindre jämförbar än strukturerade intervjuer, eftersom variation i följdfrågor och ordningsföljd kan leda till ojämn betoning av teman. I denna studie kan vissa aspekter ha utforskats djupare beroende på samtalsflödet, vilket påverkar materialets balans. Jämfört med strukturerade intervjuer erbjuder den mindre exakt replikering och statistisk

generalisering, medan den samtidigt saknar den totala öppenheten i ostrukturerade intervjuer där oväntade perspektiv kunde ha framkommit spontant. Guidens struktur kan ha begränsat vissa av lärarens fria reflektioner. Dessutom genomfördes endast en retrospektiv intervju efter alla tre prov, vilket gör beskrivningarna minnesbaserade. Bryman (2018) noterar att retrospektiva data riskerar att påverkas av glömska eller efterhandskonstruktion, vilket möjligen påverkat tolkningen av lärarens anpassningar och studiens resultat.

6 Resultat och analys

I detta kapitel presenteras studiens resultat i två delar: kvalitativa och kvantitativa. De kvalitativa resultaten struktureras kring tre empiriska teman som analyseras med hjälp av teori om formativ bedömning och differentierad undervisning. De kvantitativa resultaten beskriver förändringar i resultatspridningen inom de tre klasserna över tid, mätt med Gini-koefficienten, och analyseras med hjälp av teori om kunskapsutveckling och progression i heterogena grupper.

6.1 Kvalitativa resultat

6.1.1 Lärarens beskrivning av formativ bedömningspraktik

Lärarens beskrivning av formativ bedömningspraktik omfattar tre delområden: kartläggning av elevers kunskaper, stöd och anpassningar samt återkoppling som driver lärande.

Läraren berättar att prov 1 fungerar som en diagnos som alla elever gör innan kursen Matematik 1A påbörjas. Hen beskriver detta som ett viktigt första steg för att kunna förstå elevgruppen och planera undervisningen utifrån deras faktiska nivå. I intervjun förklarar hen att spridningen i resultaten brukar vara mycket stor, och att detta blir särskilt tydligt i just diagnosen:

Det kan vara rätt stor skillnad, och det ser vi i vår diagnos. Det är samma diagnos inom kommunen. I en vanlig grupp kan jag ha två till tre elever som ligger mellan 40 och 50 poäng och som har mycket goda förkunskaper, samtidigt som det kan finnas elever som har under tio poäng och där förkunskaperna är mycket svaga. Däremellan finns en stor variation, vilket ger en tydlig bild av hur blandad gruppen är redan från start. (Citat 1)

Läraren framhåller betydelsen av att tidigt få en samlad bild av elevgruppens kunskapsnivåer. Diagnosprovet ger läraren en översikt över variationen i elevernas förkunskaper och används som ett underlag vid planeringen av undervisningen under kursens första veckor. Lärarens beskrivning av diagnosprovet kan tolkas i linje med Black och Williams (2009) syn på formativ bedömning, där bedömning används för att samla information om elevers aktuella kunskapsnivåer i syfte att anpassa den fortsatta undervisningen. Diagnosen fungerar här som

ett verktyg för att synliggöra elevgruppens heterogenitet redan vid kursstart, snarare än som ett instrument för betygssättning. Genom att läraren identifierar stora skillnader i elevernas förkunskaper, från elever med mycket goda kunskaper till elever med mycket svaga, skapas förutsättningar för att planera undervisningen utifrån elevernas faktiska behov. Detta överensstämmer med Black och Wiliams (2009) betoning av att formativ bedömning ska bidra till att läraren får evidens för var eleverna befinner sig i sitt lärande, vilket är en förutsättning för att kunna fatta informerade didaktiska beslut.

Vidare förklarar läraren att även om diagnosen ger en viktig startpunkt, är det först genom de återkommande proven under kursens gång som hen får en mer detaljerad bild av elevernas utveckling. Hen betonar att prov2 och prov3 inte bara är bedömningstillfällen utan ett aktivt verktyg i hens formativa arbete. När proven är rättade samlas hen tillsammans med två kollegor som fungerar som pedagogiska stödresurser:

Efter varje prov sätter vi oss ner, jag och de två andra lärarna, och går igenom vilka elever som hamnat på F-nivå. Vi tittar på vad som gått fel och försöker förstå om det handlar om ett specifikt område som de inte behärskar eller om det rör sig om mer grundläggande svårigheter. Utifrån detta planerar vi vilka former av stödinsatser som är mest lämpliga för respektive elev, samt hur dessa insatser ska organiseras, genomföras och följas upp under den fortsatta undervisningen för att stödja elevernas kunskapsutveckling. (Citat 2)

Lärarens beskrivning av hur prov2 och prov3 används under kursens gång visar hur bedömning fungerar som ett formativt verktyg snarare än enbart som kontroll av elevers kunskaper. Genom att analysera provresultaten tillsammans med kollegor får läraren en fördjupad bild av elevernas kunskapsnivåer och de svårigheter som förekommer. Detta ligger i linje med formativ bedömning enligt Black och Wiliam (2009), där bedömningsinformation används för att fatta didaktiska beslut under pågående undervisning. Fokus ligger inte enbart på vilka elever som riskerar att inte nå kunskapskraven, utan även på att identifiera vilka typer av svårigheter som föreligger. Vidare visar citatet hur bedömningen ingår i en cyklisk process där resultaten leder till planering, genomförande och uppföljning av stödinsatser, vilket överensstämmer med Wiliam (2013) syn på formativ bedömning som ett kontinuerligt arbete för att stödja elevers lärande.

Läraren beskriver att återkoppling är en central del av arbetet efter genomförda prov och andra bedömningstillfällen. Hen betonar att eleverna inte enbart får ett resultat, utan även muntlig och skriftlig återkoppling som tydliggör vad de har förstått och vad de behöver arbeta vidare med. Återkopplingen används både individuellt och i helklass för att lyfta vanliga missuppfattningar och ge eleverna möjlighet att utveckla sina kunskaper vidare. Som hen uttrycker det:

Efter proven försöker jag alltid ge eleverna mer än bara ett resultat. Jag pratar med dem om vad de har gjort bra och vad de behöver jobba vidare med, ofta kopplat till specifika moment i kursen. Tanken är att de ska förstå varför något inte fungerade och vad nästa steg är, så att de kan utvecklas vidare och inte fastna i att bara se betyget. (Citat 3)

Denna beskrivning kan tolkas i ljuset av formativ bedömning, där återkoppling ses som ett avgörande verktyg för lärande. Enligt Black och Wiliam (2009) är effektiv återkoppling sådan som hjälper elever att förstå var de befinner sig i sitt lärande och vad nästa steg är. Även Sadler (1989) framhåller att återkoppling har stor effekt på elevers lärande när den är framåtsyftande och kopplad till tydliga mål. I detta sammanhang fungerar återkopplingen som ett stöd för elevernas fortsatta kunskapsutveckling i matematik snarare än som en värdering av deras prestationer.

6.1.2 Lärarens beskrivning av differentieringsstrategier

Lärarens beskrivning av differentieringsstrategier utifrån fyra huvudsakliga aspekter: innehåll, process, produkt och lärmiljö.

Läraren beskriver hur det matematiska innehållets komplexitet anpassas utifrån elevernas identifierade kunskapsnivåer efter ett inledande prov.

Efter första provet såg jag tydligt tre nivåer i klassen. Några hade svårt med grundläggande räkning och fick arbeta med konkret material som tio bas, medan de som klarade allt snabbt fick mer avancerade problemlösningssuppgifter. (Citat 4)

Citatet illustrerar innehållsdifferentiering där läraren anpassar vad eleverna arbetar med utifrån deras beredskap, vilket är en central princip i Tomlinson (2014) teori om differentierad undervisning. Genom den formativa bedömningen identifieras olika kunskapsnivåer, vilket

möjliggör anpassning av undervisningens innehåll. Användningen av konkret material för elever med svaga förkunskaper kan kopplas till matematikdidaktisk forskning som betonar konkretiseringens betydelse för begreppsutveckling, exempelvis hos Kilpatrick m.fl. (2001). Samtidigt får de starkare eleverna arbeta med uppgifter som kräver högre kognitiv komplexitet, vilket överensstämmer med Boaler (2016) betoning av kvalitativ differentiering.

Läraren beskriver att eleverna ges möjlighet att arbeta med matematiken på olika sätt under lektionerna, beroende på deras behov av stöd och struktur i lärprocessen.

Alla elever lär sig inte på samma sätt, så jag försöker variera hur vi arbetar under lektionerna. Vissa behöver mycket genomgångar och stöd steg för steg, medan andra klarar sig bra med korta instruktioner och mer självständigt arbete. Jag går ofta runt och ställer frågor, hjälper eleverna vidare när de fastnar och anpassar stödet beroende på hur mycket hjälp de behöver i stunden. (Citat 5)

Denna beskrivning kan förstås som processdifferentiering enligt Tomlinson (2014), där fokus ligger på hur eleverna arbetar med innehållet snarare än vad de arbetar med. Genom att variera graden av lärarstöd och arbetsformer skapas möjligheter för eleverna att arbeta inom sin närmaste utvecklingszon. Här blir Vygotskij (1978) teori om scaffolding särskilt relevant. Lärarens beskrivning av hur stödet anpassas efter elevens behov överensstämmer med tanken att lärande sker bäst när eleven får tillfälligt stöd som gradvis kan tas bort i takt med att förståelsen ökar. Processdifferentieringen gör det möjligt för elever med olika förkunskaper att delta i samma undervisning, men med olika grad av stöd och struktur. På så sätt främjas både självständighet och progression i elevernas matematiska lärande (Tomlinson, 2014).

Vidare beskriver läraren att eleverna ges möjlighet att visa sina kunskaper på olika sätt, särskilt i samband med uppgifter och bedömningssituationer.

Jag försöker ge eleverna flera sätt att visa vad de kan. Vissa är starka skriftligt och klarar traditionella uppgifter bra, medan andra behöver förklara muntligt eller arbeta mer praktiskt för att visa sin förståelse. Det viktiga för mig är inte formen, utan att jag kan se att eleven faktiskt har förstått innehållet och kan använda sina kunskaper. (Citat 6)

Detta kan tolkas som produktdifferentiering enligt Tomlinson (2014), där elever ges möjlighet att redovisa sitt lärande på olika sätt. I matematik innebär detta att fokus flyttas från enbart rätt svar till förståelse och resonemang. Detta ger ett bra exempel på hur Mellroth (2018) betonar vikten av varierade redovisningsformer för att synliggöra elevers matematiska tänkande. Lärarens beskrivning visar hur produktdifferentiering kan fungera som ett sätt att minska hinder för elever som har svårt att uttrycka sin kunskap i traditionella provformer. Samtidigt behålls fokus på ämnets kunskapsmål, vilket gör att bedömningen fortfarande kan uppfattas som likvärdig.

I intervjun beskriver läraren även hur den fysiska och sociala lärmiljön anpassas för att stödja elevernas lärande.

Jag försöker skapa en miljö där eleverna känner sig trygga att göra fel och ställa frågor. Ibland får de arbeta enskilt, ibland i par eller i mindre grupper, beroende på vad som passar bäst. Det är viktigt att klassrummet inte upplevs som stressande, utan som en plats där alla vågar delta utifrån sina förutsättningar. (Citat 7)

Denna beskrivning kan kopplas till lärmiljödifferentiering enligt Tomlinson (2014), där både den fysiska och sociala miljön ses som en central del av undervisningen. En trygg lärmiljö skapar förutsättningar för elever att ta risker i sitt lärande och utveckla sin förståelse. Detta ligger i linje med Boalers (2016) begrepp om att klassrummets normer och kultur är avgörande för om differentiering leder till minskade eller ökade kunskapsklyftor. Lärarens medvetna arbete med varierade arbetsformer och trygghet kan därför ses som ett sätt att stödja elevernas matematiska lärande och motivation. Lärmiljödifferentiering blir därmed en central del av ett inkluderande och differentierat undervisningsupplägg.

6.1.3 Utmaningar i arbetet med formativ bedömning och differentierad undervisning

En central utmaning i lärarens användning av formativ bedömning är att skriftliga prov inte alltid ger en fullständig bild av elevers matematiska förståelse. Läraren beskriver denna problematik:

Skriftliga prov fångar inte allt, vissa elever förstår muntligt men skriver inte bra, andra har provångest som påverkar resultaten. Proven täcker också olika moment, algebra, geometri och aritmetik, så det är svårt att jämföra nivåer över tid. (Citat 8)

Detta stämmer väl överens med Heritage (2010) som argumenterar för att formativ bedömning bör inkludera multipla datakällor, såsom observationer, klassrumssamtal och olika typer av uppgifter, inte enbart skriftliga prov. Heritage (2010) betonar att ett enda bedömningsinstrument aldrig kan fånga hela bredden av elevers kunskap och förståelse, särskilt inte i ett komplext ämne som matematik där förståelse kan visa sig på olika sätt. Lärarens medvetenhet om att proven täcker olika matematiska moment och därmed gör longitudinell jämförelse komplex visar kritiskt tänkande kring bedömningens begränsningar. Detta indikerar att läraren förstår att formativ bedömning måste kompletteras med andra former av information för att ge en rättvisande bild av var elever befinner sig, vilket är centralt för att kunna fatta välgrundade differentieringsbeslut.

En betydande utmaning för läraren är osäkerhet kring innehållsdifferentiering och risken att skapa permanenta klyftor mellan elever. Läraren reflekterar över denna oro:

I början var jag rädd att innehållsdifferentiering skulle skapa permanenta klyftor – att vissa elever aldrig skulle 'komma i kapp' om de arbetade med enklare innehåll. Jag undrade om jag begränsade deras möjligheter genom att ge dem grundläggande uppgifter medan andra fick problemlösning. Det var en balansgång mellan att möta dem där de är och att inte sätta ett tak för vad de kan uppnå. (Citat 9)

Denna oro är vanlig bland lärare och baseras på en missuppfattning om differentieringens syfte. Tomlinson (2014) betonar tydligt att differentiering handlar om att möta elever där de befinner sig i sin utveckling, inte att begränsa deras potential eller skapa fasta "spår" som elever inte kan ta sig ur. Målet med differentiering är tvärtom att ge alla elever tillgång till utmanande innehåll på en nivå som matchar deras nuvarande förståelse, vilket skapar förutsättningar för progression. Lärarens osäkerhet visar på behovet av professionsutveckling där lärare får stöd i att förstå differentiering som en flexibel och dynamisk process där elevers placering på olika nivåer är tillfällig och föränderlig baserad på kontinuerlig bedömning, inte en permanent kategorisering.

6.2 Kvantitativa resultat

I detta avsnitt presenteras resultaten från tre skriftliga prov som genomfördes i tre klasser inom kursen Matematik 1A. Proven analyseras som kvantitativa data och används för att beskriva nivå och heterogenitet i elevernas prestationer.

Prov1 genomfördes i början av kursen och fungerade som ett diagnostiskt test av elevernas förkunskaper i matematik. Provets maximala poäng var 50 och det bestod av 50 uppgifter med en poäng per uppgift. Syftet var att ge läraren en övergripande bild av elevernas initiala kunskapsnivåer inför kursstarten. Prov1 genomfördes vid ett tillfälle utan möjlighet till omprov. Samtliga tre klasser deltog, men antalet elever som genomförde provet varierade något mellan klasserna. Prov2 genomfördes senare under kursen och behandlade tal och beräkningar samt grundläggande matematiska begrepp och metoder, såsom tal i olika former, procent, andelar och förhållanden. För detta prov erbjöds eleverna möjlighet att genomföra omprov. Prov3 fokuserade på algebra och omfattade algebraiska uttryck och ekvationer, problemlösning med ekvationer samt arbete med formler.

Betygskraven för Prov2 och Prov3 redovisas i tabell 2. Tabellen visar respektive provs maximala poäng samt hur poängen är fördelade mellan E-, C- och A-nivå. För varje prov anges även de poängkrav som krävs för att uppnå betygen E, C och A, där högre betyg förutsätter att vissa minimikrav uppfylls på underliggande nivåer. Exempelvis framgår i tabellen hur poäng på C- och A-nivå endast kan räknas om samtidigt angivna minimikrav på E-nivå är uppfyllda.

Tabell 2: Översikt över betygskrav för Prov2 och Prov3

Prov	Maxpoäng	E-nivå(E/C/A)	E	C	A
Prov2	34	21/8/5	12E	15E+4C	18E+5C+3A
Prov3	35	19/11/5	11E	14E+6C	17E+8C+3A

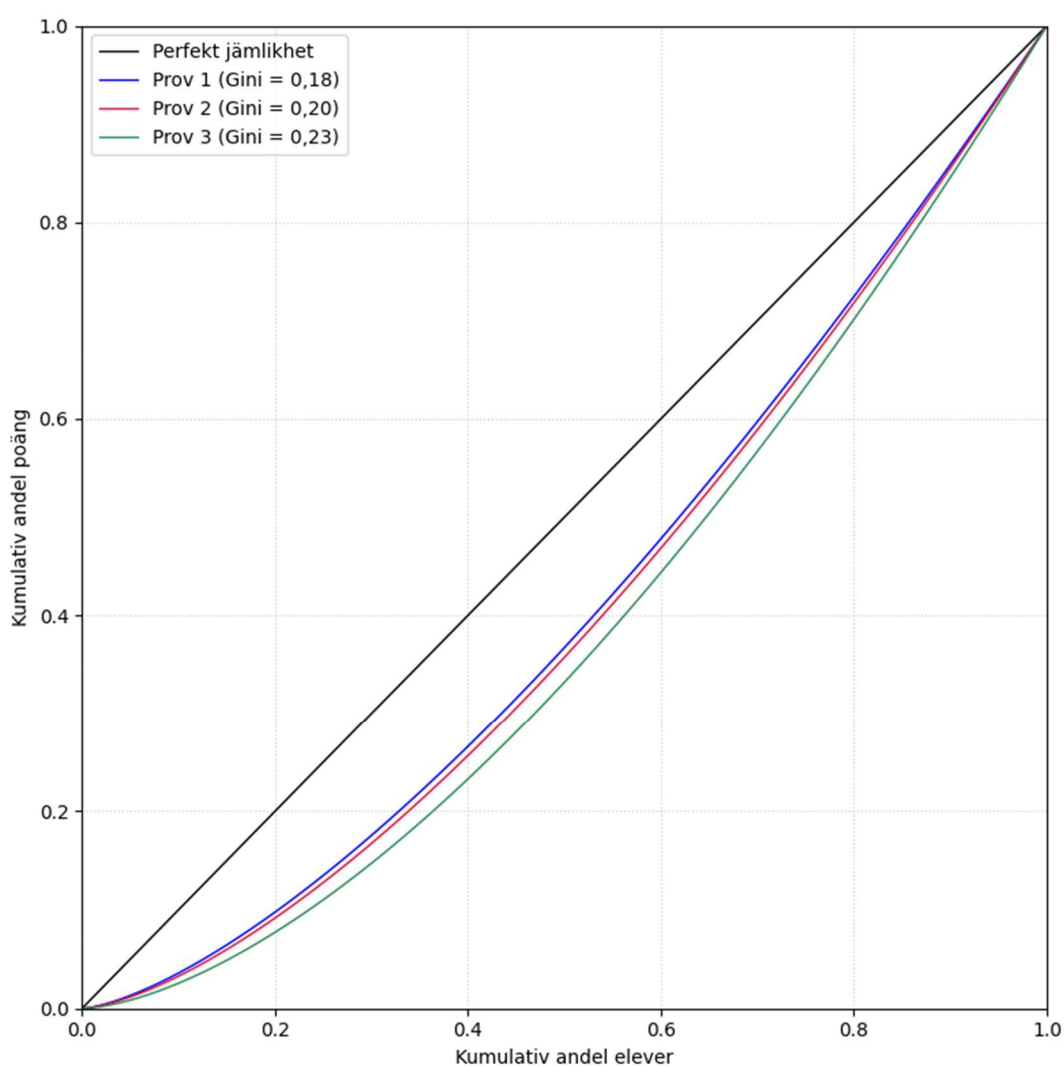
6.2.1 Resultat i Klass A

I detta avsnitt presenteras resultaten från de tre provtillfällena för Klass A, som bestod av 17 elever. Resultaten sammanfattas i Tabell 3 och Figur 2. Tabell 3 visar deskriptiv statistik och

Gini-koefficient för Klass A. Figur 2 illustrerar jämförelsen av Lorenz-kurvor för Prov 1, 2 och 3 och visar spridningen samt graden av heterogenitet i elevgruppens prestationer.

Tabell 3: Deskriptiv statistik och Gini-koefficient för Klass A

Mått	Prov1	Prov2	Prov3
Antal deltagare	15	17	12
Medelvärde	28,4	16,1	15,5
Standardavvikelse	9,1	5,7	7,1
Gini-koefficient	0,18	0,20	0,23



Figur 2: Jämförelse av Lorenzkurvor för Klass A (Prov 1, 2 och 3)

För Klass A uppgick Gini-koefficienten till 0,18 för Prov1, 0,20 för Prov2 och 0,23 för Prov3 (se tabell 3). Som framgår av Figur 2 ligger Lorenzkurvorna för Prov1 och Prov2 nära varandra,

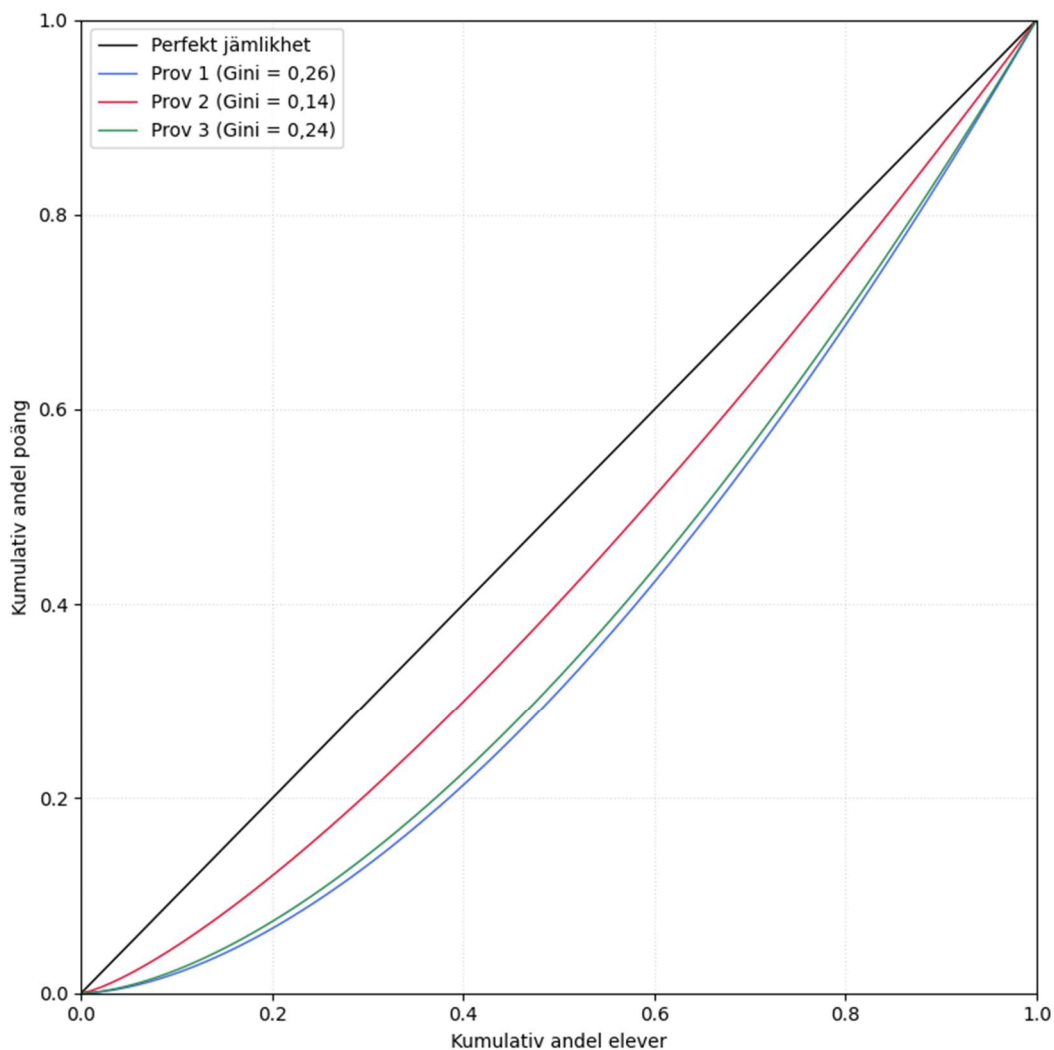
vilket tyder på att spridningen av provresultaten inom klassen var relativt stabil under de första två provtillfällena. För Prov3 syns däremot en tydlig ökning av Gini-koefficienten, vilket indikerar att heterogeniteten i klassens prestationer ökade över tid.

6.2.2 Resultat i Klass B

I detta avsnitt presenteras resultaten från de tre provtillfällena för Klass B, som bestod av 16 elever. Resultaten sammanfattas i Tabell 4 och Figur 3. Tabell 4 visar deskriptiv statistik och Gini-koefficient för Klass B. Figur 3 illustrerar jämförelsen av Lorenz-kurvor för Prov 1, 2 och 3 och visar spridningen samt graden av heterogenitet i elevgruppens prestationer.

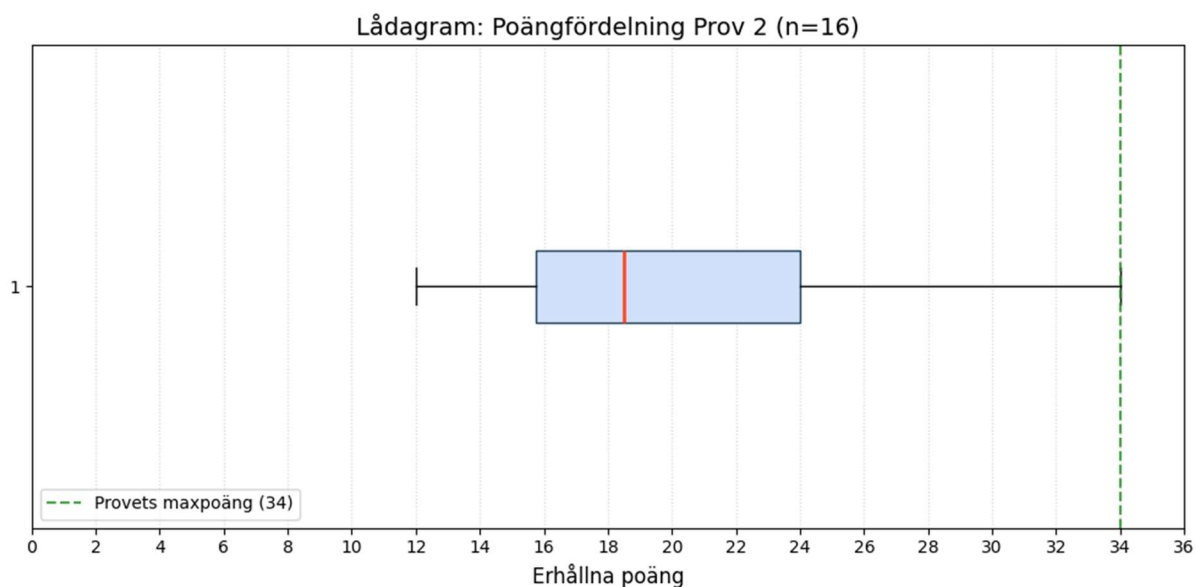
Tabell 4: Deskriptiv statistik och Gini-koefficient för Klass B

Mått	Prov1	Prov2	Prov3
Antal deltagare	15	16	14
Medelvärde	29,7	19,5	18,7
Standardavvikelse	13,6	4,9	8,2
Gini-koefficient	0,26	0,14	0,24



Figur 3: Jämförelse av Lorenzkurvor för Klass B (Prov 1, 2 och 3)

För Klass B uppgick Gini-koefficienten till 0,26 för Prov1, 0,14 för Prov2 och 0,24 för Prov3 (se tabell 4). Figur 3 visar Lorenz-kurvorna för de tre provtillfällena, vilket illustrerar spridningen av poängen inom klassen. Lorenz-kurvan för Prov1 ligger relativt långt från diagonal-linjen, vilket motsvarar den högre Gini-koefficienten och visar att klassens prestationer var ojämnt fördelade vid första provtillfället. Vid Prov2 ligger kurvan närmare diagonalen, vilket ger en betydligt lägre Gini-koefficient på 0,14. Detta är det enda provet av alla tre där en elev når maxpoäng och flera elever ligger nära taket, som Figur 4 visar i låddiagrammet. För Prov3 flyttas kurvan åter något från diagonal-linjen, vilket återspeglar ökningen av Gini-koefficienten och att heterogeniteten i klassens prestationer ökade igen. Sammantaget visar resultaten att spridningen av elevprestationer i Klass B varierade över tid, med en tydlig minskning vid prov2 följt av en ökning vid prov3.



Figur 4: Låddiagram över poängfördelningen på Prov 2 för Klass B

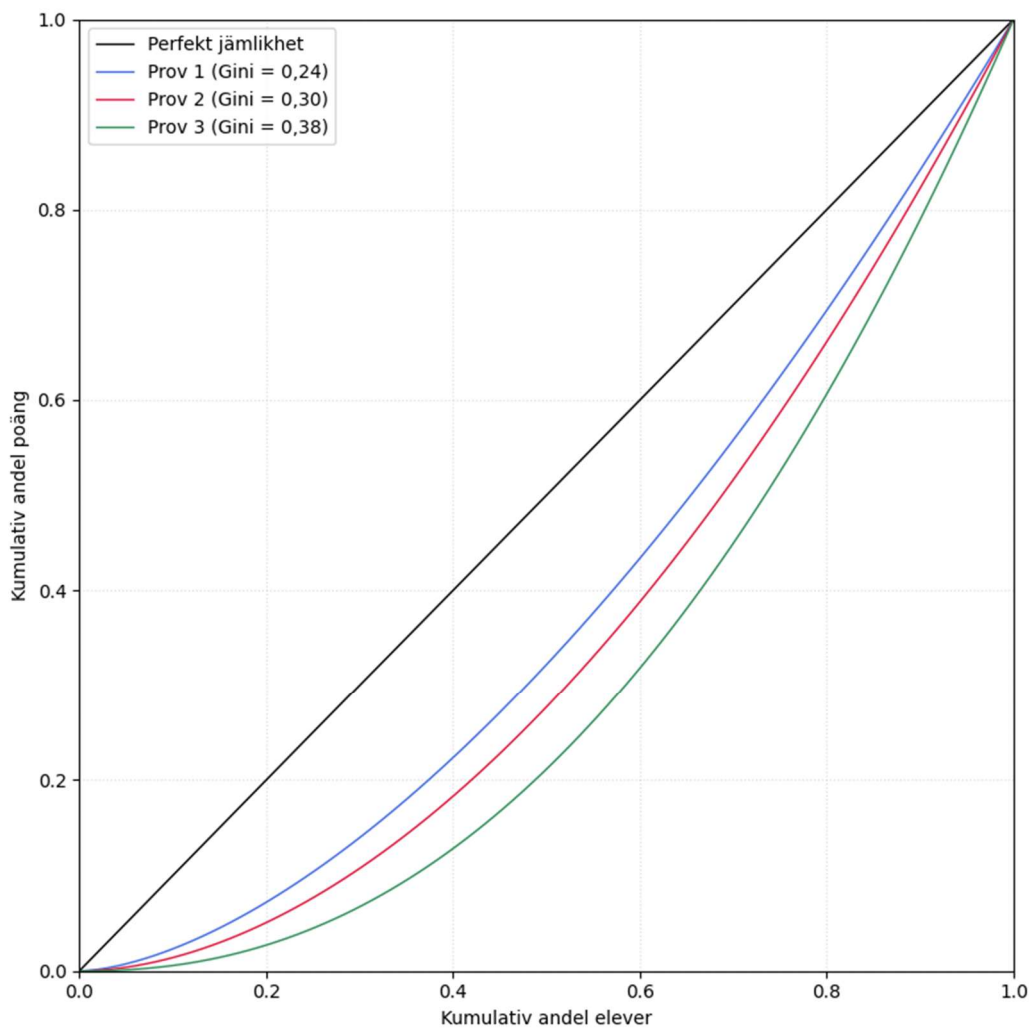
6.2.3 Resultat i Klass C

I detta avsnitt presenteras resultaten från de tre provtillfällena för Klass C, som bestod av 17 elever. Resultaten sammanfattas i Tabell 5 och Figur 5. Tabell 5 visar deskriptiv statistik och Gini-koefficient för Klass C. Figur 5 illustrerar jämförelsen av Lorenz-kurvor för Prov 1, 2 och 3 och visar spridningen samt graden av heterogenitet i elevgruppens prestationer.

För Klass C genomförde samtliga 17 elever Prov2. En elev behövde göra ett omprov. Omprovet hade ett maximalt poängvärde på 21, och 13 poäng krävdes för betyget E (godkänt). Resultaten från originalprovet och omprovet redovisas separat.

Tabell 5: Deskriptiv statistik och Gini-koefficient för Klass C

Mått	Prov1	Prov2	Prov3
Antal deltagare	17	17	16
Medelvärde	22,2	14,6	11,9
Standardavvikelse	9,7	7,9	8,9
Gini-koefficient	0,24	0,30	0,38



Figur 5: Jämförelse av Lorenzkurvor för Klass C (Prov 1, 2 och 3)

För Klass C uppgick Gini-koefficienten till 0,24 för Prov1, 0,30 för Prov2 och 0,38 för Prov3 (se tabell 5). Figur 5 visar Lorenz-kurvorna för de tre provtillfällena och illustrerar hur spridningen av provresultaten förändrades över tid. Redan vid Prov1 framträder en relativt ojämn fördelning av poängen inom klassen, vilket återspeglas i Gini-koefficientens värde. Vid Prov2 ökar Gini-koefficienten ytterligare, och Lorenz-kurvan avviker mer från diagonal-linjen, vilket indikerar en ökad spridning i elevernas prestationer. För Prov3 förstärks denna trend tydligt; den högsta Gini-koefficienten och den mest avvikande Lorenz-kurvan visar att heterogeniteten inom klassen ökade markant över tid.

Sammanfattningsvis presenteras Gini-koefficienterna för de tre klasserna och de tre proven i Tabell 6.

Tabell 6: Gini-koefficienter för Prov1, Prov2 och Prov3 i Klass A, B och C

Klass	Prov1	Prov2	Prov3
A	0,18	0,20	0,23
B	0,26	0,14	0,24
C	0,24	0,30	0,38

7 Diskussion och slutsats

Denna fallstudie undersökte hur en matematiklärare arbetar med differentierad undervisning baserad på formativ bedömning i tre parallella Matematik 1a-klasser samt hur detta påverkar resultatspridningen över tid. Studien kombinerade kvalitativ analys av lärarens beskrivningar med kvantitativ mätning genom Gini-koefficienten över tre prov. Resultaten visar att läraren systematiskt använder formativ bedömning för att identifiera elevers kunskapsnivåer och differentierar därefter undervisningen genom Tomlinsons (2014) fyra dimensioner. Dock ökade Gini-koefficienten i alla tre klasser över tremånadersperioden, vilket väcker frågor om differentieringens kortsiktiga effekter och hur resultaten ska tolkas.

7.1 Resultatdiskussion

Studiens kvalitativa resultat visar att läraren använder prov som diagnostiska verktyg för att identifiera elevers beredskap (Citat 1), vilket i sin tur ligger till grund för differentieringsbeslut. Detta överensstämmer med den formativa bedömningscykel som Black och Wiliam (2009) beskriver, där bedömning, analys, anpassning och förnyad bedömning utgör en sammanhängande process. Lärarens systematiska färgkodning av provresultat illustrerar en konkret tillämpning av hur bedömningsinformation kan organiseras för att möjliggöra differentiering, vilket även betonas av Wiliam (2013).

Vidare kan resultaten relateras till Andersson och Palms (2017) forskning, som understryker att formativ bedömning ger positiva effekter på elevers prestationer först när informationen omsätts i konkreta förändringar i undervisningen. I föreliggande fallstudie framkommer att läraren tillämpar vad Wiliam (2013) benämner som att ”samla in bevis på lärande” genom att systematiskt använda provresultat och diagnoser för att planera stödinsatser (Citat 2). Att läraren identifierar elever som riskerar underkännt och sätter in extra stöd kan tolkas som en lyckad övergång från kartläggning till pedagogisk handling, i enlighet med Heritages (2010) teorier om formativ kompetens.

Trots dessa insatser indikerar resultaten att formativ bedömning inte med automatik leder till minskad resultatspridning, särskilt när kursinnehållet blir mer avancerat. Detta kan förklaras av att mer komplext innehåll ofta fungerar som tröskelbegrepp, vilket enligt Stanovich (1986)

innebär att elever passerar dessa trösklar i olika takt, vilket temporärt kan öka spridningen (Gini-koefficienten).

De kvantitativa resultaten visar en tolkningsutmaning: trots lärarens systematiska differentieringsarbete ökade Gini-koefficienten i alla tre klasserna, särskilt markant i Klass C, från 0,24 till 0,38 (Tabell 6). Detta resultat kräver nyanserad tolkning och kan inte enkelt tolkas som att differentieringen "misslyckades."

För det första kan resultaten förstås genom Vygotskijs (1978) teori om proximala utvecklingszoner. När läraren differentierar genom att ge starka elever problemlösningsuppgifter och svagare elever konkret material, utvecklas grupperna optimalt inom sina respektive zoner, men i olika tempo. Starka elever accelererar snabbt när de får utmaningar på sin nivå, medan svagare elever behöver mer tid för att befästa grundläggande förståelse. Detta leder kortsiktigt till ökad spridning, även om alla grupper utvecklas från sina utgångspunkter. Tomlinson (2014) betonar att målet med differentiering inte nödvändigtvis är att skapa homogenitet, utan att alla elever utvecklas optimalt från sin utgångspunkt.

För det andra kan Kilpatrick m.fl. (2001) beskrivning av matematisk progression som icke-linjär förklara resultaten. Övergången från aritmetik (Prov1 och Prov2) till algebra (Prov3) representerar en kvalitativ förändring i komplexitet. Algebra kräver abstrakt tänkande som bygger på solid aritmetisk grund. Om elever hade varierande aritmetisk kompetens kan övergången till algebra ha accentuerat kunskapsklyftan, elever med stark bas kunde bygga vidare effektivt, medan elever med luckor fick större svårigheter. Detta förklarar särskilt varför Gini-koefficienten ökade mest vid Prov3 i alla klasser (Tabell 6).

För det tredje är tidsperspektivet kritiskt. Deunk m.fl. (2018) visar att differentieringens effekter på resultatspridning ofta är tidsberoende och att positiva effekter på homogenitet ofta kräver minst sex månader för att bli synliga. Tremånadersperioden i denna studie kan därför vara för kort för att se de fullständiga effekterna. Den ökande Gini-koefficienten kan representera en övergångsfas där elever fortfarande befinner sig på olika utvecklingspunkter.

För det fjärde kan Hatties (2009) begrepp om takmaxeffekt vara relevant. Om ett prov saknar tillräckligt utmanande uppgifter för de starkaste eleverna, når dessa elever maxpoäng och kan inte visa sin fulla potential. Detta komprimerar toppen av poängfördelningen och leder därmed

till en minskad Gini-koefficient. Som framgår av Figur 4 för Klass B under Prov2, återfinns flera elever mycket nära provets maxpoäng (34 poäng), vilket har orsakat en lägre Gini-koefficient (0,14) jämfört med övriga prov. Läraren identifierade i intervjun att skriftliga prov har tydliga begränsningar som bedömningsinstrument (Citat 8).

7.2 Slutsats

Studiens resultat kräver nyanserad tolkning: den ökande Gini-koefficienten ska inte automatiskt tolkas som att lärarens differentieringsstrategier misslyckades. Snarare visar studien att sambandet mellan differentieringsinsatser och resultatspridning är komplext och påverkas av flera faktorer: elevernas olika utvecklingstakt enligt Vygotskij (1978), matematikämnets icke-linjära progression enligt Kilpatrick m.fl. (2001), tidsperspektivets betydelse enligt Deunk m.fl. (2018), och provdesignens begränsningar enligt Hattie (2009).

En mer rättvis tolkning är att läraren systematiskt tillämpar både formativ bedömning och differentierad undervisning enligt etablerad teori (Tomlinson, 2014; Wiliam, 2013), men att tremånadersperioden är för kort för att se de långsiktiga effekterna på resultatspridning. Studien visar att läraren befinner sig i en professionell utvecklingsprocess, från att tänka kvantitativt ("mer eller mindre uppgifter") till kvalitativt ("olika typer av uppgifter"), vilket är exakt den utveckling som professionsutveckling syftar till enligt Tomlinson (2014).

För praktiserande lärare ger studien flera viktiga insikter. För det första bekräftas att formativ bedömning och differentierad undervisning hänger nära samman (Heritage, 2010; Tomlinson, 2014), proven kan användas som diagnostiska verktyg för att identifiera elevers kunskapsnivåer, vilket sedan styr differentieringsbeslut. Lärarens färgkodningssystem är ett konkret exempel på hur bedömningsinformation kan organiseras för att bli användbar. För det andra visar studien att differentiering kräver uthållighet och långsiktigt perspektiv. Kortsiktiga öknings i resultatspridning behöver inte betyda misslyckande, det kan vara naturliga övergångsfaser när elever utvecklas i olika takt eller när matematikens komplexitet ökar (Stanovich, 1986). Lärare behöver teoretisk förståelse för att inte bli avskräckta av sådana resultat. För det tredje understryker studien att differentiering inte är ett individuellt läraransvar utan kräver systemiskt stöd. Tidsbrist, stora elevantal och avsaknad av kollegialt stöd är strukturella hinder som lärare inte kan lösa ensamma (Deunk m.fl., 2018). Skolledning måste skapa förutsättningar för hållbar differentiering.

Studien bidrar till yrkeskunskapen genom att konkretisera hur formativ bedömning och differentierad undervisning kan kopplas i matematikundervisning. Kombinationen av kvalitativa beskrivningar och kvantitativa mått ger en mer fullständig bild än tidigare studier som ofta fokuserat på antingen lärarstrategier eller elevresultat. Användningen av Gini-koefficienten introducerar ett objektivt mått för att följa resultatspridning över tid, vilket kan vara användbart för lärare som vill utvärdera sina differentieringsinsatser. Dock visar studien också att kvantitativa mått måste tolkas i sitt kvalitativa sammanhang för att ge mening, siffror ensam berättar inte hela historien.

7.3 Förslag till framtida forskning

Utifrån studiens resultat finns flera möjliga inriktningar för framtida forskning. Vidare studier skulle kunna undersöka hur differentierad undervisning baserad på formativ bedömning påverkar elevers motivation och självbild i matematik. En annan möjlig forskningsfråga är hur elever upplever och tolkar differentieringsstrategier, särskilt i relation till upplevd rättvisa och delaktighet.

Ett specifikt ämnesdidaktiskt forskningsområde som framkommer i denna fallstudie är problemlösning i matematik 1A, vilket läraren beskriver som särskilt utmanande för många elever. Petersson m.fl. (2026) visar att resonemang med enheter kan fungera som ett verktyg för att stärka elevers problemlösningskompetens, genom att hjälpa dem att tolka uppgifter, kontrollera rimlighet och strukturera beräkningar. En mer ämnesdidaktiskt inriktad väg för framtida forskning är därför att undersöka hur differentierad undervisning kan utformas specifikt kring matematisk problemlösning. En möjlig inriktning är att pröva undervisningsupplägg där lärare på mellan- och gymnasienivå explicit arbetar med enhetssymmetri och dimensionsanalys inom ramen för en differentierad undervisning. Sådan forskning skulle kunna belysa hur differentieringsstrategier kopplade till enheter, till exempel varierade stödstrukturer, uppgifter med olika grad av explicit enhetsstöd eller riktade genomgångar för vissa elevgrupper, påverkar både homogeniteten i elevernas resultat och deras upplevelse av begriplighet i problemlösning. Detta skulle bidra med mer ämnesspecifik kunskap om hur formativ bedömning och differentiering kan integreras i matematikundervisning med fokus på problemlösning.

Framtida forskning skulle även kunna fokusera på hur organisatoriska förutsättningar, såsom klasstorlek och tillgång till stödresurser, påverkar lärares möjligheter att arbeta formativt och differentierat. Slutligen vore longitudinella studier värdefulla för att undersöka hur differentieringsstrategier påverkar kunskapsutveckling över längre tid och i olika matematiska kurser.

Referenslista

- Andersson, C., & Palm, T. (2017). The impact of formative assessment on student achievement: A study of the effects of changes to classroom practice after a comprehensive professional development programme. *Learning and Instruction*, 49, 92–102. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.12.006>
- Bal, A. P. (2016). The Effect of Differentiated Instruction on Students' Algebraic Achievement and Attitudes towards Mathematics. *International Journal of Instruction*, 9(2), 175–192.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. Jossey-Bass.
- Boaler, J., & Staples, M. (2008). Creating Mathematical Futures through an Equitable Teaching Approach: The Case of Railside School. *Teachers College Record*, 110(3), 608–645.
- Box, C., Skoog, G., & Dabbs, J. M. (2015). A case study of teacher personal practice assessment theories and complexities of implementing formative assessment. *American Educational Research Journal*, 52(5), 956–983. <https://doi.org/10.3102/0002831215587754>
- Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder* (3. uppl.). Liber.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research methods in education* (6:e uppl.). Routledge.
- Cowell, F. A. (2011). *Measuring inequality* (3:e uppl.). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199594030.001.0001>
- Denscombe, M. (2017). *Forskningshandboken: För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Studentlitteratur.
- Deunk, M. I., Smale-Jacobse, A. E., de Boer, H., Doolaard, S., & Bosker, R. J. (2018). Effective differentiation practices: A systematic review and meta-analysis of studies on the cognitive effects of differentiation practices in primary education. *Educational Research Review*, 24, 31–54. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.02.002>

- Dixon, F. A., Yssel, N., McConnell, J. M., & Hardin, T. (2014). Differentiated Instruction, Professional Development, and Teacher Efficacy. *Journal for the Education of the Gifted*, 37(2), 111–127. <https://doi.org/10.1177/0162353214529042>
- Gini, C. (1912). Variabilità e mutabilità. *Studi Economico-Giuridici della R. Università di Cagliari*, 3(2), 385–411.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Heritage, M. (2010). *Formative assessment: Making it happen in the classroom*. Corwin Press.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (red.). (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- Kingston, N., & Nash, B. (2011). Formative Assessment: A Meta-Analysis and a Call for Research. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 30(4), 28–37.
- Mellroth, E. (2018). *The Emergence of Differentiation for Mathematical Giftedness: A Case Study of a Stepping-Stone towards a Differentiated Mathematics Classroom*.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed*. OECD Publishing.
- Petersson, J. (2017). First and second language students' achievement in mathematical content areas. *NOMAD – Nordic Studies in Mathematics Education*, 22(2), 33–50. <https://doi.org/10.7146/nomad.v22i2.148795>
- Petersson, J. (2018). Newly- and early-immigrated second-language students' knowledge of arithmetic syntax. *NOMAD – Nordic Studies in Mathematics Education*, 23(3–4), 105–122. <https://doi.org/10.7146/nomad.v23i3-4.148973>
- Petersson, J. (2023). Using the Gini coefficient for assessing heterogeneity within classes and schools. *SN Social Sciences*, 3, 186. <https://doi.org/10.1007/s43545-023-00772-x>
- Petersson, J., Lepellere, M.A., Lopez-Conde, R. (2026). Dimensional analysis: Reasoning with units of measurement as a tool for improved problem-solving competency. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* <https://doi.org/10.1080/0020739X.2025.2590521>.
- Prast, E. J., Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., & Hamers, J. H. M. (2018). Differentiated instruction: Effects on primary school students' mathematics achievement. *Learning and Instruction*, 54, 22–34. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.01.009>
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18(2), 119–144.

- Scherer, P., Beswick, K., DeBlois, L., Healy, L., & Opitz, E. M. (2019). Assistance of students with mathematical learning difficulties: How can research support practice? *ZDM – Mathematics Education*, 48(5), 633–649.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. *Journal of Education*.
- Skolverket (2024). *Likvärdigheten i slutet av grundskolan: En kvantitativ studie av utvecklingen över tid* (Rapport). Skolverket.
- Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21(4), 360–407.
- Suprayogi, M. N., Valcke, M., & Godwin, R. (2017). Teachers and their implementation of differentiated instruction in the primary classroom. *Teaching and Teacher Education*, 67, 291–301. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.020>
- Thomas, V., Wang, Y., & Fan, X. (2001). *Measuring education inequality: Gini coefficients of education*. The World Bank.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2:a uppl.). ASCD.
- Vetenskapsrådet (2024). *God forskningssed*. Vetenskapsrådet.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wiliam, D. (2013). *Att följa lärande: Formativ bedömning i praktiken*. Studentlitteratur.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6. uppl.). SAGE Publications.

Bilagor

Bilaga 1: Intervjuguide

INLEDNING

- Konfidentialitet och anonymitet, rätt att avbryta
- Kort info om studien
- Samtycke

FORMATIV BEDÖMNING I PRAKTIKEN

- När du rättade prov1, hur använde du resultaten för att identifiera elevers olika kunskapsnivåer?
 - Vad i provresultaten visade dig vilken nivå olika elever befann sig på?
 - I alla tre klasser eller bara vissa?
 - Hur såg du skillnaderna mellan elever?
- Fanns det specifika uppgifter på prov1 som var särskilt användbara för att identifiera elevers kunskapsnivå?
 - Fanns det "nyckeluppgifter" som avslöjade mycket om elevernas nivå?
- Hur jämförde du prov1 och prov2 för att se hur elevers kunskapsnivåer hade utvecklats?
- Efter prov2, kunde du identifiera nya mönster i kunskapsnivåer som du inte sett efter prov1?
- Hur går du konkret till väga när du analyserar ett prov för att identifiera kunskapsnivåer?
 - Tittar du på totalpoäng? Specifika uppgifter? Typ av fel?
 - Gör du beräkningar eller statistik?
- Vilka kriterier använder du för att avgöra vilken kunskapsnivå en elev befinner sig på?
- Vilka konkreta signaler i provresultaten ledde till beslut om anpassning?
- Hur hanterar du elever som byter kunskapsnivå mellan proven?
- Hur säker känner du dig på de kunskapsnivåer du identifierar genom proven?
- Finns det risk att du misstolkar en elevs faktiska nivå?
- Kompletterar du provresultat med andra observationer?

- Om du jämför de tre klasserna efter alla tre proven – hur skiljde sig kunskapsnivåernas spridning mellan klasserna?
- Skulle du säga att proven fungerar formativt för dig, även om de är summativa för eleverna?

DIFFERENTIERINGSSTRATEGIER

Innehållsdifferentiering

- Hur differentierar du innehållet i din matematikundervisning?
- Hur tänker du kring att ge olika elever olika innehåll?
- Har ditt sätt att differentiera innehåll förändrats under dessa tre månader?

Processdifferentiering

- Hur anpassar du arbetssätt och arbetsformer för olika elever?
 - Använder du grupparbete? Individuellt arbete? Pararbete?
 - Kan du ge exempel från dessa klasser?
- Hur organiserar du eleverna? använder du fasta eller flexibla grupperingar?
 - Förändras gruppindelningarna över tid?
 - Baserat på vad??
- Hur anpassar du tempo för olika elever?
 - Vad händer med elever som är snabba? Långsamma?

Produktdifferentiering

- Hur kan elever visa sin kunskap på olika sätt i din undervisning?
 - Endast genom skriftliga prov eller även annat?
 - Ger du möjlighet till muntlig redovisning? Andra former?

Lärmiljödifferentiering

- Hur har du organiserat klassrummet och lärmiljön för att stödja differentiering?
- Hur skapar du trygghet för alla?

UTMANINGAR UNDER PRAKTIKEN

- Vilka utmaningar har du mött i arbetet med differentiering under dessa tre månader?
- Vad har fungerat bra i ditt differentieringsarbete?

- Om du kunde göra om dessa tre månader, vad skulle du göra annorlunda?

AVSLUTNING

- Hur skulle du sammanfatta din erfarenhet av att arbeta med differentiering baserad på återkommande prov under denna period?
- Hur kommer du att fortsätta arbeta med differentiering framöver?
- Vad har du lärt dig om dina tre klasser genom denna process?
- Påminnelse om konfidentialitet.

Bilaga 2: Kod för Lorenzkurva och Gini-koefficienten

```
import pandas as pd
import numpy as np
import os
import matplotlib.pyplot as plt

# --- KONSTANTER ---
MAX_POINTS = {'Prov1': 50, 'Prov2': 34, 'Prov3': 35}
PROV_LIST = ['Prov1', 'Prov2', 'Prov3']

# --- Gini-beräkningsfunktion (Oförändrad) ---
def calculate_gini(scores):
    scores = scores.dropna().values
    if len(scores) < 2: return np.nan
    scores = np.sort(scores)
    n = len(scores)
    numerator = np.sum(np.arange(1, n + 1) * scores)
    denominator = n * np.sum(scores)
    if denominator == 0: return 0.0
    gini = (2 * numerator / denominator) - ((n + 1) / n)
    return gini

# --- Funktion för Lorenz-datapunkter (med normalisering) ---
def get_lorenz_points(scores, max_score=None):
    """Genererar datapunkter (kumulativ andel av studenter och poäng) för
    Lorenzkurvan."""
    scores = scores.dropna().values
    scores = np.sort(scores)

    if len(scores) == 0:
        return None

    # Normalisera poängen till procent av maxpoäng för jämförelse mellan prov
    if max_score and max_score > 0:
        normalized_scores = (scores / max_score)
    else:
        normalized_scores = scores

    # Kumulativ andel av befolkningen (studenter)
    students_cum_percent = np.append([0.0], np.linspace(100.0/len(scores),
    100.0, len(scores)))

    # Kumulativ andel av den totala normaliserade poängen
    cum_normalized_scores = np.cumsum(normalized_scores)
    total_normalized_score = cum_normalized_scores[-1]

    if total_normalized_score == 0:
        score_cum_percent = np.zeros(len(scores) + 1)
    else:
```

Bilaga 3: Samtyckesblankett



LÄRANDE OCH SAMHÄLLE
INSTITUTION

Datum: 2025-11-18

Samtycke till medverkan i studentprojekt

Mitt namn är Xinbo och jag läser till gymnasielärare genom en kompletterande pedagogisk utbildning vid Malmö universitet. I januari tar jag min examen och just nu ska skriva mitt examensarbete, vilket kommer att presenteras i en skriftlig rapport vid universitetet. Examensarbetet bygger på en fallstudie, vilken Malmö universitetet har godkänt genomförandet av.

I detta arbete kommer en intervjustudie att genomföras, som fördjupar sig i hur du som matematiklärare använder formativ bedömning som grund för differentierande undervisning i Matematik 1a. I intervjun kommer du att få berätta om dina erfarenheter av formativ bedömning, differentierad undervisning samt relaterade utmaningar och strategier i dina klasser. Intervjun är semistrukturerad, tar cirka 60 minuter och kommer att spelas in med diktafon. Inspelningen transkriberas ordagrant och avidentifieras (alla uppgifter som kan kopplas till dig, skolan eller eleverna tas bort). Utöver intervjun kommer jag att samla in och analysera de anonymiserade provresultaten från de tre parallella klasserna. Inga enskilda elevers resultat redovisas eller kan spåras tillbaka.

Allt insamlat material och personuppgifter kommer att lagras på Malmö universitets server under arbetet med examensarbetet. Därefter kommer materialet att raderas. Samtyckesblanketterna kommer att förvaras oåtkomligt på Malmö universitet.

I enlighet med Vetenskapsrådets forskningsetiska principer¹ kommer din medverkan att behandlas enligt följande avseenden:

- Medverkan baseras på samtycke och detta samtycke kan när som helst återkallas. Alla som tillfrågas har alltså rätt att tacka nej till att delta, eller (om de först tackar ja) rätt att avbryta sin medverkan när som helst, utan några negativa konsekvenser.
- Deltagarna kommer att avidentifieras i det färdiga arbetet.
- Materialet kommer enbart att användas för aktuell studie och kommer att förstöras när denna är examinerad.

¹ De forskningsetiska principerna kan du läsa mer om i Vetenskapsrådets skrift *God forskningsed* (2024), som du kan finna här: <https://www.vr.se/download/18.4c9f221a191e4edf9053a474/1727853946433/God%20forskningsed%20VR%202024.pdf>