



Linnéuniversitetet

Kalmar Växjö

Examensarbete

Individanpassad matematikundervisning – hur funkar det?

*En kvalitativ studie om matematiklärares
handledning och tankar om begreppet
individanpassning med fokus på området
funktioner*



Författare: Frida Karlsson & Sofia Weimer

Handledare: Håkan Sollervall

Examinator: Torsten Lindström

Termin: HT18

Ämne: Matematikdidaktik

Nivå: Avancerad

Kurskod: 4MAÄ2E



Linnéuniversitetet
Kalmar Växjö



Individanpassad matematikundervisning-hur funkar det?

En kvalitativ studie om matematiklärares handledning och tankar om begreppet individanpassning med fokus på området funktioner

Individualized teaching in mathematics-how does it work?

A qualitative study about teachers tutoring and thoughts about the concept individualized teaching focusing on functions.

Abstrakt

Syftet med denna uppsats är att undersöka matematiklärares tankar om individanpassningar och deras handledning av elever i gymnasieskolan. Studien fokuserar på området funktioner, specifikt linjära- och andragsgradsfunktioner. För att besvara studiens syfte används två olika kvalitativa metoder, intervju och observation. Urvalet består av tre lärare som har intervjuats och observerats. Materialet kategoriseras för att systematiskt presentera, analysera och diskutera relevanta exempel utifrån studiens syfte. Teoretiska begrepp används för att analysera resultatet, exempelvis används den potentiella konstruktionszonen, stöttning och kunskapskvartetten. Samtliga informanter använder någon form av samtal för att bli medvetna om elevers behov av individanpassningar. Lärarna menar att majoriteten av individanpassningen sker vid enskild handledning av elever och lärarna beskriver olika metoder för detta. Alla intervjuade lärare beskriver tid som ett hinder för att individanpassa deras undervisning i den utsträckning de önskar.

Nyckelord

Individanpassad matematikundervisning, Funktioner, Gymnasieskolan



Abstract

The aim of this essay is to study how teachers in mathematics in upper-secondary school think about the concept of individualized teaching and their way of tutoring students in a classroom environment. The study focuses on the area of functions. To answer the aim of the study two different qualitative methods are used, namely interview and observation. Three teachers have been interviewed and one lesson per teacher has been observed. The data has been divided into three categories to systematically present, analyse and discuss examples relevant to the aim of the study. Theoretically important concepts are used to analyse the material, for example zone of potential construction, scaffolding and the knowledge quartet. All of the teachers use some kind of conversation to be aware of what kind of individualized teaching their students need. They claim that most of the individualized teaching happens when they tutor the students one-to-one and they have a lot of different methods to do this. All teachers describe time as a factor preventing them from individualizing their teaching as much as they would like.

Keywords

Individualized teaching in mathematics, Functions, Upper-secondary school



Innehåll

1	Inledning	1
1.1	<i>Syfte och frågeställningar</i>	2
2	Bakgrund	3
2.1	<i>En historisk överblick</i>	3
2.2	<i>Tröskelbegrepp</i>	4
3	Tidigare forskning	6
4	Teoretiska utgångspunkter	9
4.1	<i>IMU-projektet</i>	9
4.2	<i>Den potentiella konstruktionszonen</i>	10
4.3	<i>Kunskapskvartetten</i>	10
4.4	<i>Stöttning</i>	11
4.5	<i>Lotsning</i>	12
4.6	<i>Ramfaktorer</i>	13
5	Metod	14
5.1	<i>Observation</i>	14
5.2	<i>Kvalitativ intervju</i>	15
5.3	<i>Intervjuguide</i>	15
5.4	<i>Reliabilitet</i>	16
5.5	<i>Validitet</i>	16
5.6	<i>Etiska aspekter</i>	16
5.7	<i>Genomförande</i>	17
5.8	<i>Urval</i>	18
5.9	<i>Presentation av informanter</i>	18
6	Resultat	20
6.1	<i>Vägen till individanpassning</i>	20
6.2	<i>Typer av individanpassning</i>	21
6.2.1	<i>Observationer</i>	25
6.3	<i>Hinder</i>	30
7	Analys	32
7.1	<i>Urskilja behov av individanpassning</i>	32
7.2	<i>Individanpassad matematikundervisning</i>	32
7.3	<i>Faktorer som påverkar individanpassning</i>	35
8	Diskussion	37
8.1	<i>Resultatdiskussion</i>	37
8.2	<i>Metoddiskussion</i>	39
9	Slutsats	40
9.1	<i>Hur identifierar matematiklärare behovet av individanpassning?</i>	40
9.2	<i>Hur individanpassar matematiklärare sin undervisning?</i>	40
9.3	<i>Vilka förutsättningar påverkar matematiklärares individanpassningar?</i> 40	
9.4	<i>Förslag på vidare forskning</i>	41
	Referenser	42



Bilaga 1	1
Bilaga 2	2
Bilaga 3	4



1 Inledning

”De flesta ämneslärare möter mellan 100 och 300 elever varje vecka. Varje lärare förväntas individualisera undervisningen utifrån elevernas förutsättningar”. (Jansson, 2014) Detta skriver Bo Jansson i en debattartikel i tidningen Skolvärlden. Dessa förväntningar och krav på lärare uttrycks både i läroplanen för gymnasieskolan och i Skollagen vilket gör ämnet högaktuellt för blivande ämneslärare. Intresset för begreppet individanpassning har väckts under utbildningen och det har resulterat i många frågor. Är de krav och förväntningar som ställs på lärare rimliga och vilken syn har undervisande lärare på begreppet? Alla elever ska erbjudas möjlighet att utvecklas utefter sina egna förutsättningar vilket gör individanpassning till en självklarhet. Hur individanpassning gestaltas är däremot inte lika självklart. Vi vill därför ut i verksamheten och träffa undervisande matematiklärare för att få ta del av deras tankar kring individanpassningar och hur det kan ta sig till uttryck i deras handledning av elever.

I vår roll som ämneslärare i matematik uppstår ytterligare frågor om individanpassningens roll inom olika arbetsområden i matematikundervisningen. Under vår verksamhetsförlagda utbildning har vi uppmärksammat att många elever verkar tycka att funktionsbegreppet är svårt att förstå. Funktioner genomsyrar stora delar av matematikundervisningen på gymnasiet och även under vidare studier i matematik. Genom denna studie finns en förhoppning om att få tips och idéer från verksamma lärare om hur området funktioner kan individanpassas.

Efter att tagit del av ett flertal studentuppsatser inom ämnet kan vi konstatera att majoriteten valt att basera sina studier på grundskolan och elever i behov av särskilt stöd eller högpresterande elever. Med tidigare studier i åtanke väljer vi att grunda vår studie på gymnasieskolan och alla elever som informanterna undervisar i matematik. Studien utgår från ett lärarperspektiv där bland annat lärares metoder för individanpassning studeras.



1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med följande uppsats är att kvalitativt kartlägga individanpassad matematikundervisning i gymnasieskolan. Kartläggningen sker utifrån ett lärarperspektiv med utgångspunkt i hur lärare handleder sina elever samt lärarnas tankar om begreppet individanpassning. Studien fokuserar på området funktioner, mer specifikt linjära funktioner och andragsgradsfunktioner. Följande frågeställningar används för att besvara syftet.

- Hur identifierar matematiklärare behovet av individanpassning?
- Hur individanpassar matematiklärare sin undervisning?
- Vilka förutsättningar påverkar matematiklärares individanpassningar?



2 Bakgrund

Nedan presenteras en historisk bakgrund av individualisering och individanpassningar i svenska skolan följt av en bakgrund till funktioner som ett tröskelbegrepp.

2.1 En historisk överblick

En typ av individualiserad matematikundervisning återfinns redan i kursplanerna till Lgr 62 och Lgr 69. Vid den här tiden kunde elever välja mellan antingen en allmän eller en särskild kurs i matematik varav kurserna hade olika mål. En poäng med att eleverna kunde välja mellan kurser var att tillgodose deras behov. Vid det här skedet var det dock inte givet att undervisningen blev anpassad efter elevers olika behov men skolorna genomförde åtgärder som möjliggjorde individualisering. I slutet av 60-talet och i början av 70-talet fick elever arbeta individuellt och i sin egna takt med material som var anpassat efter olika kunskapsnivåer. Det handlade mest om att ta bort uppgifter för de elever som var långsamma samt lägga till uppgifter för de elever som var snabba. Något annat som diskuterades i början av 70-talet var att införa baskurs för de lägst presterande eleverna. Resultatet av diskussionen angående baskurs genererade i att det ofta tillkom en lärare till matematiklektionen som var där för att handleda elever i behov av stöd. Fram till mitten av 80-talet handlade individualisering mest om differentiering, vilket betyder att det genomfördes organisatoriska åtgärder för att möjliggöra individualisering. Ett exempel var att placera de elever som var högpressterande i en grupp och de elever som var lägst presterande i en annan. Elever placerades i homogena grupper för att lärare skulle ha större möjlighet att individualisera. Vid den här tiden förekom sällan diskussioner om att anpassa exempelvis undervisningens abstraktionsnivå till elevers olika behov (Löwing & Kilborn, 2002, s.124–127).

Alla elever har rätt till en likvärdig utbildning vilket gör att undervisningen i gymnasieskolan behöver anpassas efter elevers olika förutsättningar och behov. En del elever har av olika anledningar svårigheter att nå utbildningens mål vilket medför att undervisning inte kan utformas på samma sätt för alla elever (Skolverket, 2011a, s.3). I ämnet matematik ska undervisningen utformas på ett sådant sätt att elever ges möjlighet att exempelvis fördjupa, bredda samt utmana sin kreativitet och sina kunskaper i ämnet (Skolverket, 2011b, s.1).



Kravet på individanpassad undervisning i den svenska skolan tydliggörs i Skollagen:

Alla barn och elever ska ges den ledning och stimulans som de behöver i sitt lärande och sin personliga utveckling för att de utifrån sina egna förutsättningar ska kunna utvecklas så långt som möjligt enligt utbildningens mål.

(SFS, 2010:800)

Individualiserad undervisning har debatterats i flera årtionden och är än idag aktuell både i Skollagen och läroplanen.

Skolverket har sammanställt resultat från OECD:s working paper "How teachers teach and students learn; Successful strategies for school" som baseras på PISA-undersökningen från 2012. Där behandlas bland annat olika undervisningsstrategier i matematik och dessa kopplas sedan samman till resultatet från PISA-undersökningen. Undervisningsstrategier är de metoder som lärare använder sig av i undervisningen men det handlar också om ett förhållningssätt till undervisningen. Undersökningen baseras på elevers upplevelser vilket innebär att lärare kan ha en annan uppfattning än sina elever om sin undervisning. OECD definierar fyra olika undervisningsstrategier och av dem är det några som används mer eller mindre flitigt i de svenska klassrummen. De svenska eleverna anser sig få mer individanpassad undervisning samt mer arbete i mindre grupper än elever i de övriga länderna som deltagit i PISA-undersökningen. Samtidigt är de mindre vanligt i Sverige än i andra länder att elever utmanas genom komplexa frågeställningar som kräver reflektion. En sådan fråga kan handla om att be en elev förklara hur de löst ett problem. OECD:s rapport beskriver samband mellan PISA-undersökningens resultat och undervisningsstrategier men dessa är inte orsakssamband. Detta innebär att slutsatsen "elevers resultat beror på undervisningsstrategi" är felaktig. Det kan handla om att lärare väljer strategi utifrån förväntningar på elever. Inga särskilda strategier förespråkas utan det är viktigt att som lärare vara medveten om undervisningsstrategier och kunna använda dem vid rätt tillfällen. Däremot visar rapporten att elever som får utmanande undervisning presterar bättre på framförallt de svåraste uppgifterna i PISA-undersökningen medan elever som ges en aktiv roll i undervisningen där individanpassning ofta ges presterar sämre, även bland svenska elever (Skolverket, 2016, s.1–4).

2.2 Tröskelbegrepp

Tröskelbegrepp är begrepp som kan beskrivas som en slags portal in till ett nytt och tidigare otillgängligt sätt att tänka om något. Vidare representerar tröskelbegrepp ett förändrat sätt att förstå, tolka eller se på något och utan detta kan inte elever utvecklas (Meyer & Land, 2003, s.1). Tröskelbegrepp



beskrivs som transformativa, irreversibla och integrerande. De är transformativa i den meningen att när tröskelbegreppet förstås sker ofta en betydande förändring i uppfattningen av ett ämne. Ett irreversibelt begrepp har som egenskap att det osannolikt glöms bort om elever har förstått begreppet. Tröskelbegrepp är integrerande eftersom tidigare dolda samband uppenbaras när elever förstår begreppet. Dessutom kan tröskelbegrepp vara besvärliga att förstå (Meyer & Land, 2003, s.5–6).

Flera forskare har undersökt hur studenter uppfattar begreppet funktion. En studie visar att det finns en stor variation mellan hur studenter uppfattar begreppet. Variationen gestaltas genom studenters skilda sätt att beskriva begreppet, exempelvis beskrivs funktion som en formel, en graf, ett algebraiskt uttryck eller en korrespondens mellan två variabler (Vinner & Dreyfus, 1989, s.359–360). En annan studie visar att det finns krav på begreppet för att studenter ska uppfatta det som en funktion. Kraven handlar om att funktionen behöver vara given genom en formel samt innehålla en variabel (Ferrini-Mundy & Graham, 1994, s.33). En studie genomförd i Sverige undersöker studenters förståelse för flera matematiska begrepp. Angående begreppet funktion visar resultatet att studenter i flera fall utnyttjar visualisering av en funktion, genom exempelvis en graf. Vidare visar studien att studenter bildar sig förståelse av begreppet först efter att de varit bekanta med begreppet i flera matematikkurser. Hos flera studenter uppstår därmed förståelsen först efter längre tid av bearbetning och erfarenhet (Pettersson, 2008, s.70–71).

Funktionsbegreppet genomsyrar flera områden inom matematiken och en djup förståelse av begreppet kan tydliggöra tidigare dolda kopplingar mellan olika matematiska områden. Studenter möter den formella definitionen av funktion först i analyskurser men när studenter har skapat en ordentlig förståelse för begreppet inser de ofta att det kan användas inom andra områden såsom linjära system och matriser inom algebran. I detta avseende kan funktionsbegreppet beskrivas som integrerande (Breen & O'Shea, 2016, s.841). Eftersom funktionsbegreppet är integrerande och ofta svårt att förstå både för studenter på universitetet och elever i den svenska skolan kan funktionsbegreppet sägas vara ett tröskelbegrepp. Petterssons avhandling baseras på universitetsstudenters förståelse av bland annat begreppet funktion. Vi anser ändå att den är relevant för denna studie eftersom universitetsstudenter har läst matematik på gymnasienivå. Förmodligen har studenterna i Petterssons studie haft samma eller än mindre förståelse av begreppet funktion under sin gymnasietid som under universitetstiden i och med att tröskelbegrepp är irreversibla.



3 Tidigare forskning

I detta kapitel presenteras tidigare forskning inom området individanpassning, både allmänt och specifikt inom ämnet matematik. Forskningen är ofta genomförd i svenska grundskolan men eftersom individanpassningar är ett krav från Skolverket både i grund- och gymnasieskolan anses nedanstående forskning ändå relevant. Det matematiska innehåll som presenteras skiljer sig mellan grund- och gymnasieskolan men resultaten kan ändå användas vid jämförelse av denna studies resultat. Forskningen som presenteras nedan beskriver vad som krävs för att lärare ska kunna individanpassa undervisning och handleda elever samt olika former av individanpassad undervisning.

Individanpassad undervisning förutsätter att elever är olika och att skolan inte ska sträva efter att göra elever lika. Om lärare ska arbeta efter dessa förutsättningar behöver det ske en individualisering av de krav och förväntningar som finns på elever. Detta framgår i den forskningsöversikt som Vetenskapsrådet har sammanställt angående individualiserad undervisning. För att lyckas genomföra den typ av individualisering som forskningsöversikten presenterar krävs det undervisning som är mångsidigt upplagd efter alla elevers behov. I forskningsöversikten framställs även vikten av att lärare har god elevkännedom för att åstadkomma en varierad undervisning. Om lärare har god elevkännedom genererar det förutsättningar för en medvetenhet om vilka styrkor och svagheter som existerar i klassrummet (Giota, 2013, s.54).

Madeleine Löwing (2004, s.13) har författat en avhandling som behandlar lärares sätt att organisera och kommunicera ett matematikinnehåll och vilka villkor som finns i kommunikationen. Studien bygger på observationer av lärare i klassrumssituationer och intervjuer med lärare i olika klasser i grundskolan. Vidare diskuterar Löwing kommunikationens villkor under en matematiklektion. För att lärare ska kunna föra samtal av mer djupgående karaktär behöver lärare vara medvetna om elevers förkunskaper. Om lärare saknar denna medvetenhet finns en risk att lärare och elever samtalar på olika nivåer och helt enkelt talar förbi varandra. Resultatet av Löwings studie visar att flera av lärarna inte hade tillräckliga förkunskaper om sina elever för att handleda på ett sätt som stöttade och hjälpte eleverna framåt. Något annat Löwing identifierade var lärarnas förhållningssätt till undervisningen. I majoriteten av fallen var lärarnas fokus på hur de skulle undervisa istället för vad som skulle undervisas. Tonvikt lades vid arbetssätt och arbetsform istället för vad som är viktigt, vad som är nödvändigt och vilka mål som var uppsatta för lektionen (Löwing, 2004, s.251–253).

Monika Vinterek (2006, s.9) har genomfört en studie med fokus på individualisering i skolan. Hon har genomfört en granskning av begreppet individualisering i styrdokument, olika utredningar och forskning från de



senaste årtiondena. Vinterek har studerat olika sätt att se på begreppet individualisering och har sedan utarbetat en typologi av olika former av individualisering genom det material hon tagit del av (Vinterek, 2006, s.40). Denna typologi består både av termer som existerat i det undersökta materialet men Vinterek har även skapat nya termer för olika former av individualisering (Vinterek, 2006, s.52). Studien behandlar frågor såsom individualiseringens grund i skolan, hur en individualiserad undervisning tar sig till uttryck i skolan, idéer om hur undervisningen ska anpassas efter enskilda elever och vilka effekter som kan ses när individualisering fungerar som en ledstjärna (Vinterek, 2006, s.9). Vidare beskriver Vinterek att det finns olika typer av individualisering och några av dessa presenteras nedan.

Intresseindividualisering innebär att uppgifter anpassas till elevers intressen och fallenheter. Denna typ av individualisering var central i Lgr 69. Hastighetsindividualisering är den typ av individualisering som sker när elever arbetar med kurser i egen takt, det handlar därmed om en anpassning av tid. Tiden kan anpassas för hela skoltiden exempelvis var det tidigare vanligt med kvarsittning alternativt att elever fick gå om en årskurs. Det förekommer också att elever hoppat över en årskurs. Nivåindividualisering är ett sätt att anpassa nivån utifrån elevers färdigheter och skicklighet inom ramen för ämnet eller specifika ämnesområden. Dessa tre former finns beskrivna i Lgr 69. Värderingsindividualisering är en term som Vinterek själv inför. Detta kan ske när elevers prestationer ska värderas och betygsättas. Då kan en bedömning av en elevs prestation göras i förhållande till eleven själv och hur den utvecklats istället för att bedömningen görs utifrån vad andra elever presterat och gemensamma fastställda mål för undervisningen. Innehållsindividualisering finns beskrivet inom IMU-projektet och kan varieras på flera olika sätt, IMU-projektet beskrivs i kapitel fyra. Denna typ av individualisering liknar intresseindividualisering eftersom lärare försöker finna ett innehåll som svarar mot elevers behov av kunskap och deras intressen (Vinterek, 2006, s.44–46). Resultat från IMU-projektet visar andra former av individualisering. Exempelvis kan innehållet i undervisningen omfångsindividualiseras, det vill säga att innehållets omfattning förändras utefter elevers förutsättningar. Slutligen finns två former av individualisering som kan benämnas miljö- och materialindividualisering. Miljöindividualisering handlar om den miljö där eleverna arbetar, exempelvis kan eleverna ha önskemål om var i klassrummet de vill sitta men det kan också handla om arbetsmiljön i klassrummen. Materialindividualisering beskriver vilket material elever har tillgång till. Det kan handla om material på ett annat språk eller att materialet förmedlas på det sätt som passar den enskilde eleven bäst (Larsson, 1973a, s.111–113).

Matematik är det skolämne där individualisering är mest tillämpat och beforskat. Detta kan bero på att många anser att ämnet är lämpligt för individualisering (Vinterek, 2006, s.83). Hastighetsindividualisering, där



elever arbetar självständigt i exempelvis matematikboken eller nivågrupperat, är utforskat och detta tycks inte påverka elever i en positiv riktning (Larsson, 1973a, s.129). Inte heller när grupper är ihopsatta homogent efter elevers behov, intressen eller förmåga att arbeta självständigt är kunskapsutvecklingen bättre än när grupper är heterogena (Vinterek, 2006, s.83).

En studie visar att helklassundervisning med hastighetsindividualisering var en av de vanligaste förekommande typerna av individanpassning i matematikundervisning i början av 2000-talet. Detta innebär att undervisningen bedrivs i form av gemensam genomgång följt av individuell räkning utifrån elevers egna förutsättningar och tempo (Bentley, 2003, s.143). Studien baserades på cirka 500 matematiklärare och deras undervisning i grundskolans senare år (Bentley, 2003, s.54,87). Samma typ av resultat finner Löwing då samtliga informanter i studien beskriver att eleverna får arbeta i sin egna takt, det vill säga att en form av hastighetsindividualisering används (Löwing, 2004, s.154,167,177).



4 Teoretiska utgångspunkter

Nedan presenteras de teoretiska begrepp och utgångspunkter vilka studien grundas på och dessa fungerar som verktyg vid analys av resultatet.

4.1 IMU-projektet

Under slutet av 60-talet och början 70-talet genomfördes ett projekt med anknytning till årskurs 7–9. Projektet har namnet IMU vilket står för individualiserad matematikundervisning (Larsson, 1973a). Målet med projektet var att konstruera ett material som kunde användas utan lärares medverkan. Genom materialet skulle lämpliga undervisningsmetoder testas. Det skulle även undersökas hur lärare och elever skulle agera i klassrummet på ett effektivt sätt i förhållande till materialet. Slutligen skulle materialet hjälpa till att mäta de effekter en individualiserad undervisning har (Larsson, 1973a, s.21).

IMU-projektet presenterar ett försök till en definition av individualiserad matematikundervisning genom fem olika kategorier. De fyra kategorierna som är av relevans i följande studie är mål/kursplan, instruktion, arbetsuppgifter och arbetssätt/arbetstakt. Den femte kategorin som inte ingår i denna studie är värdering/betygsättning. I IMU-projektets definition beskrivs hur de olika kategorierna kan exemplifieras i hänsyn till ingen individualisering och total individualisering. Nedan följer en beskrivning av hur total individualisering ser ut i de fyra kategorierna. Mål/kursplan handlar om att varje elevs arbete är inriktat mot ett specifikt mål utifrån hans förutsättningar. Genom lärares planering för var och en av sina elever skapas enskilda kursplaner. Nästa kategori, instruktion, handlar om att varje elev får enskilda instruktioner utformade efter sina behov. Tredje kategorin, arbetsuppgifter, innebär att varje elev får olika antal uppgifter med olika svårighetsgrad anpassat efter sina förutsättningar. Sista kategorin, arbetssätt/arbetstakt, handlar om att elever arbetar i sin egna takt med de metoder och hjälpmedel som är bäst anpassat efter deras förutsättningar. Lärare fungerar som handledare och elever styr över sitt arbete (Larsson, 1973b, s.34). IMU-projektets definition av individualiserad matematikundervisning är en del av studiens teoretiska ramverk och används för att kategorisera olika exempel av individanpassad undervisning.

Trots att IMU-projektet genomfördes för cirka 50 år sedan med fokus på grundskolans senare år anses den vara relevant för studien. Individualiseringen av matematikundervisningen har fortsatt och än finns krav från Skolverket att all undervisning ska anpassas till varje elevs behov. Kraven på individanpassning förändras inte från grundskolans läroplan till gymnasieskolans läroplan utan oavsett ålder och stadie skall undervisningen individanpassas.



4.2 Den potentiella konstruktionszonen

Ett begrepp som ingår i studiens teoretiska utgångspunkter är *the zone of potential construction* (översatt till den potentiella konstruktionszonen). Den potentiella konstruktionszonen är en slags arbetshypotes som kan användas av lärare vid planering av undervisning. Den bestäms av lärares tolkningar av vilka procedurer och begreppsscheman enskilda elever behärskar och vad lärare kan förvänta sig för handlingar vid uppgiftslösningar. Dessa förväntningar bygger på lärares kännedom av hur elever brukar lösa olika problem, elevers specifika matematikkunskaper och de resultat som lärare får fram genom samverkan med elever. Den potentiella konstruktionszonen baseras därmed primärt på elevers nuvarande matematiska kunskaper och inte den matematiska kunskap som lärare besitter som de ännu inte kan tillskriva elever (Steffe & D'Ambrosio, 1995, s.154).

Två elever kan antas behöva samma typ av stöd vid en lösning av ett matematiskt problem eftersom lärare kan tolka elevers tankesätt som förenliga. När en lärare gör en sådan avvägning kan det innebära att läraren inte kan tolka elevers handlingar utifrån de modeller som läraren skapat för eleverna. Det kan också vara så att elevernas olika handlingar anses vara oväsentliga i sammanhanget. Detta innebär en begränsning av lärarens förståelse för sina elever men denna begränsning kan vara lämplig då läraren bara behöver förstå ett fåtal tankegångar istället för exempelvis de 30-tal som kan finnas i ett klassrum (Norton & D'Ambrosio, 2008, s.222).

4.3 Kunskapskvartetten

The knowledge quartet, översatt till kunskapskvartetten, är uppbyggt av fyra beståndsdelar: *foundation*, *transformation*, *connection* och *contingency*. I denna studie är endast tre av beståndsdelarna relevanta vilka presenteras nedan. *Foundation* (översatt till grund) handlar om lärares teoretiska bakgrund, mer specifikt om den kunskap och förberedelse lärare erfar från sin akademiska utbildning för att bli redo att inta lärarrollen i ett klassrum. Vid matematik i åtanke handlar kunskapen om att veta *varför* samt kunskapen att använda ett matematiskt språk i klassrummet. Resterande två kategorier skiljer sig från den första på grund av att de skildrar olika sätt och situationer där lärares kunskap appliceras vid förberedande och utförande av undervisning. Den första av de kvarstående kategorierna är *transformation* (översatt till omvandling) vilket handlar om lärares kapacitet att omvandla sin kunskap på ett pedagogiskt effektivt sätt. Det finns en skillnad på att kunna matematik på egen hand och att kunna förklara matematik för någon annan. I ett sammanhang av en matematiklektion handlar det således om lärares förmåga att förklara och lära elever den kunskap de besitter. Till skillnad från första kategorin beskriver omvandling hur lärare agerar gentemot antingen en elevgrupp eller enskilda elever. Den sista



beståndsdel i kunskapskvartetten är *contingency* (översatt till den osäkra dimensionen) vilken beskriver de händelser i klassrummet som är nästintill omöjliga att planera i förväg. Den sista kategorin består i sin tur av två underkategorier, den ena handlar om lärares beredskap att svara på elevers frågor och tankar medan den andra handlar om lärares förmåga att frångå lektionsplaneringen. Lärare kan i förväg planera vad som ska ske samt hur hen ska agera under lektioner men elevers respons på lärares planering och handlingar kan däremot inte förutses (Rowland, Huckstep & Thwaites, 2005, s.260–264)

4.4 Stöttning

Scaffolding, som fortsättningsvis benämns som stöttning, är en undervisningsmetod som innebär att lärares instruktioner till elever gradvis minskar i takt med att elevers kompetenser ökar. Stöttning som undervisningsmetod resulterar i en ökad självständig lärmiljö. I ett inledande skede behöver lärare vägleda elever för att undvika missförstånd men med tiden är tanken att lärare tar ett steg tillbaka och elever kan arbeta på ett sätt där de blir optimalt utmanade (Murdiyani, 2013, s.85). Stöttning kan användas för att understödja bättre prestationer i matematik. När en lärare använder sig av stöttning vägleds elever och missförstånd undviks samtidigt som elever får arbeta mer självständigt. I takt med att elever arbetar självständigt ökar elevers motivation till att lära. När en lärare skapar en lärmiljö som dels minimerar missförstånd men också maximerar motivation ökar chansen för bättre elevprestationer i matematik. När lärare använder sig av stöttning är det viktigt att lärare är medvetna om när de ska ingripa och när elever ska få brottas med problem. Lärare måste låta elever förstå sina misstag och anstränga sig för att få en djupare förståelse av begrepp och olika matematiska idéer (Murdiyani, 2013, s.89–90).

I artikeln *Scaffolding and metacognition* presenteras tre olika varianter där elever kan erhålla stöttning, de tre varianterna är expert-stöttning, kamrat-stöttning och själv-stöttning. Expert-stöttning innebär de tillfällen då lärare ger stödet, kamrat-stöttning handlar om det stöd som elever får i ömsesidigt samarbete med varandra och själv-stöttning handlar om de situationer då elever har möjlighet att ge stöttning till sig själva vid arbete med nya problem eller koncept. De tre typerna av stöttning kan i sin tur variera i två olika domäner vilket skapar sex möjliga zoner där stöttning kan gestaltas. Den första domänen benämns som den konceptuella domänen och definieras som de handlingar som hanterar stöttning vid procedurer eller koncept. Den andra domänen är den heuristiska domänen och definieras i sin tur av den stöttning då individer inte erhåller den exakta lösningen utan istället tillämpas frågor för förståelseskapande. När det handlar om expert-stöttning i den heuristiska domänen kan lärare ställa frågor till eleven eller elevgruppen



av följande karaktär: vad är gjort hittills, förklara ditt arbetssätt och vad har du fått detta svaret ifrån? (Holton & Clarke, 2006, s.133–137).

4.5 Lotsning

Den som möjligen först införde begreppet lotsning var Urban Dahllöf år 1975 (Johansson, 2001, s.53). Lotsning är en slags undervisningsstrategi där lärare löser problem åt elever och där elever lär sig att de kan lösa problem med hjälp av läraren. Eleverna lär sig med andra ord inte matematik utan istället att de har svårt att lära sig det specifika området (Lundgren, 1977, s.190). Ett exempel på lotsning kan ses i följande samtal mellan en lärare och elev.

L: Hur börjar du?
E: Börja med fyra gånger tre
L: Hm. Det är?
E: Ått åh
L: Vad är det?
E: Låt mig tänka nu
L: Fyra gånger tre. Vad är två gånger fyra?
E: Sjutt ... Tretton
L: Vad är två gånger fyra?
E: Det är åtta
L: Hm. Tre gånger fyra?
E: Tretton. Nä fjorton är det
L: Nä, tänk nu. Du har åtta plus fyra, vad blir det då? Nu jobbar du ordentligt! Ja vad blir det
E: Åtta plus fyra?
L: Mm
E: Åtta plus fyra blir ähh ... nio, tio, elva, tolv
L: Mm. Vad är tre gånger fyra?
E: Jag vet inte
L: Det blir också tolv va?
E: Jaha

(Johansson, 1975, s.47–48)

Lotsning kan gestaltas genom att lärare ställer frågor av ifyllnadskaraktär till elever. Lärare kan även hänvisa till vad som är rätt och fel utan att ge någon förklaring till varför. Exempelvis kan detta ske när lärare cirkulerar i klassrummet under tiden elever räknar, upptäcker att en elev räknat fel, talar om för eleven att hen gjort fel men ger inte någon tid till att reda ut varför det blivit fel (Kilborn, 1979, s.83,86,95).

Lotsning kan ske på olika plan, både kollektivt och individuellt. Kollektiv lotsning sker framför helklass men bara för enskilda elever eftersom frågor som ställs av lärare kan besvaras av elever som har förståelse. Dessa elevers



svar ger inte någon förklaring eller förståelse till de elever som saknar förkunskaper. Individuell lotsning sker när lärare arbetar enskilt med elever som saknar nödvändiga förkunskaper. Läraren förändrar problemet och gör om det genom att ställa enkla frågor till eleven som är på elevens kunskapsnivå (Lundgren, 1977, s.201). Lotsning kan även ske genom läromedel och kan då kallas för strukturell lotsning. Detta innebär att lärobokens layout, kapitelrubriker, exempel och så vidare signalerar till elever hur de ska lösa uppgifterna (Stendrup, 2001, s.53).

4.6 Ramfaktorer

Ramar är de omständigheter som begränsar undervisningen och dessa ramar har varken lärare eller elever någon kontroll över (Dahllöf, 1971, s.75–76). Det finns olika typer av ramar. Konstitutionella ramar innefattar bland annat Skollagen. De organisatoriska ramarna består av åtgärder som är relaterade till ekonomiska resurser såsom klasstorlek, fördelning av tid med mera. Den här typen av ramar kan också ha en ideologisk motivering vilket kan innebära olika regler för elevsammansättningar. Den tredje handlar om fysiska ramar och dessa ramar omfattar till exempel byggnader, läromedel och utrustning (Lundgren, 1981, s.233–234). En annan ramfaktor som påverkar undervisningen är elevers förkunskaper. Förkunskaper är något som kan förändras över tid men inför varje specifikt undervisningstillfälle är de givna. Elevers förkunskaper är deras viktigaste medel för att uppfatta det innehåll som presenteras vid ett lektionstillfälle. Både elevers förkunskaper och lärares medvetenhet om elevers förkunskaper är ramfaktorer som påverkar undervisningen. För att lärare ska tillgodose sig kunskap om elevers förkunskaper finns det i huvudsak två tillvägagångssätt. Det ena sättet handlar om att lärare skapar sig en medvetenhet om elevers kunskapsstillväxt genom att kontinuerligt cirkulera i klassrummet och handleda elever. Det andra sättet att inhämta information om elevers förkunskaper är att genomföra diagnostiska test och enskilda elevsamtal. Förutom de faktorer som diskuterats ovan menar Löwing att även läromedel kan fungera som en ramfaktor. När läromedel påverkar undervisningen i antingen hög eller viss utsträckning fungerar det som är ramfaktor (Löwing, 2004, s.70,77,80). Även om Löwings studie är genomförd på årskurs 4–9 har vi enbart använt oss av hennes beskrivning av olika ramar vilket spelar en viktig roll även i hennes teoretiska utgångspunkter. Ramarna som är beskrivna ovan är även aktuella för denna studie och gymnasieskolan.



5 Metod

För att besvara studiens syfte att kartlägga individanpassad matematikundervisning utifrån ett lärarperspektiv, med utgångspunkt i hur lärare handleder sina elever samt lärarnas tankar om begreppet individanpassning används kvalitativ metod. Detta sker genom en kombination av intervju och observation eftersom vi eftersöker både lärares tankar om individanpassning och deras handledning i praktiken. Nedan presenteras dessa metoder tillsammans med bland annat presentation av informanter och tillförlitlighet i studien.

5.1 Observation

En av metoderna som används för insamlande av data är observation. Vid observation kan forskaren undersöka naturliga situationer och hur människor brukar uppföra sig i dessa situationer. Forskaren får på ett mer direkt sätt tillträde till ett socialt sammanhang vid observation än vid intervju (Repstad, 2007, s.33–34). Observationerna i studien är av öppen karaktär. En öppen observation är en observation där informanterna har blivit upplysta om studiens syfte och dess intentioner (Lalander, 2015, s.99).

Det finns olika typer av observationsforskning, en av dessa är strukturerad observation. Denna typ av observationsforskning benämns ofta som systematisk observation och är vanlig när interaktioner i exempelvis klassrum undersöks (Denscombe, 2018, s.297). Systematisk observation kännetecknas av att forskaren använder sig av bestämda regler för vad som ska observeras och hur det ska registreras. Samtliga deltagare i studien ska observeras utifrån samma tillvägagångssätt. För att försäkra sig om att detta sker används ofta ett observationsschema. Observationsschemat ska vara utformat så att samtliga deltagares beteenden kan registreras på ett systematiskt sätt så att en sammanställning sedan är möjlig (Bryman, 2018, s.340). Datan som inhämtas vid systematiska observationer bör kompletteras med fältanteckningar. Denna kvalitativa data ska behandla sammanhang som observationen utspelar sig i samt egna intryck av omständigheter runt händelser som observeras. Den typ av bakgrundsinformation kan hjälpa forskaren att förstå den data som samlas in (Denscombe, 2018, s.303). Observationsschemat till denna studie återfinns i Bilaga 3. Studien utgår från en strukturerad observation där ett antal olika typer av förklaringsmetoder finns som stöd för forskaren. Vi begränsas inte enbart av dessa handledningssätt utan är öppna för att det kan ske andra typer av individanpassningar än de som skrivits med i schemat. Därför tillåter vi oss själva att anteckna när vi anser att det behövs. Det finns fördelar med att vara mer än en person som observerar en klassrumssituation. En fördel som utnyttjas är att vi kan komplettera varandra samt jämföra våra tolkningar (Repstad, 2007, s.39). Repstad skriver att enbart observation inte alltid är



lämpligt, speciellt inte om forskaren är intresserad av att förstå orsaker till handlande (Repstad, 2007, s.84). Eftersom vi bland annat vill ta reda på hur lärare identifierar behovet av individanpassning kan vi inte enbart använda oss av observation som metod utan det är nödvändigt att också intervjua lärarna.

5.2 Kvalitativ intervju

Kvalitativa intervjuer är en metod som är lämplig att använda när syftet med forskningen är att förstå åsikter, erfarenheter, känslor och uppfattningar på djupet (Denscombe, 2018, s.268). I denna studie lämpar sig den semistrukturerade intervjuformen bäst. Semistrukturerade intervjuer innebär att forskaren har en färdig lista med frågor och ämnen samtidigt som forskaren är flexibel och kan ändra frågornas ordning samt ställa följdfrågor utifrån hur intervjun artar sig. Vid semistrukturerade intervjuerna har informanterna möjlighet att tala mer utförligt och utveckla tankar och idéer vilket är en förutsättning för att uppnå syftet med denna studie (Denscombe, 2018, s.269). Det kan vara fördelaktigt att vara två personer som intervjuar. De som intervjuar kan då inta olika roller, exempelvis kan en ha som uppgift att följa intervjuguiden medan den andra fokuserar på följdfrågor och icke-verbal kommunikation. Att vara två kan även underlätta i efterarbete då olika tolkningar och versioner kan jämföras och diskuteras (Repstad, 2007, s.111). Eftersom vi är två personer som deltar vid intervjuerna väljer vi att ha olika uppgifter och inta olika roller för att få ut så mycket information som möjligt vid varje intervjutillfälle.

5.3 Intervjuguide

Det är fördelaktigt om en intervju inleds med allmänna frågor vilket sedan följs av mer konkreta och specifika frågor. Om frågorna är utformade efter konkreta fall istället för generella tenderar svaren att bli mer informationsrika. Det är viktigt att informanterna får tid på sig att svara och eventuella följdfrågor kan ställas då exempelvis svaret blir irrelevant eller när svaret endast illustrerar en del av ämnet (Repstad, 2007, s.99–100). Vår intervjuguide inleds med allmänna och enkla frågor angående lärares yrkesliv och erfarenheter. Efter de inledande, mer allmänna frågorna har vi konstruerat frågor utifrån studiens syfte. Intervjuguiden återfinns i Bilaga 2.



5.4 Reliabilitet

Reliabilitet hänvisar till studiens pålitlighet, om en studie har god reliabilitet finns en försäkran om att en liknande studie eller mätning, genomförd av en annan forskare, skulle generera i liknande resultat. Vid kvalitativ forskning kan det vara svårt att avgöra en sådan sak vilket gör att forskare behöver ta vissa hänsynstagande i sin studie för att försäkra god reliabilitet. Således behöver forskare tillgodose läsare med en tydlig redogörelse av studiens metod, analys, beslut och detaljer som genererade i de resultat som studien visar (Denscombe, 2018, s.420–421). I följande uppsats får läsaren detaljerad information om hur data samlats in samt hur det insamlade materialet bearbetas, analyseras och diskuteras utifrån studiens teoretiska utgångspunkter, tidigare forskning och bakgrund. Hur materialet har samlats in och bearbetas återfinns i avsnittet *Genomförande*.

5.5 Validitet

Validiteten i en studie handlar dels om materialet samlats in på ett korrekt sätt samt om det insamlade materialet är relevant för studiens forskningsfrågor. Om validiteten i en studie är god har rätt frågor blivit ställda och forskaren har tittat på rätt saker i förhållande till de frågor studien önskar undersöka (Denscombe, 2018, s.386–387). Utifrån studiens syfte och frågeställningar konstrueras intervjuguide och observationsschema vilket säkerställer en god validitet. Vid observationstillfällen delas tiden upp där en är passiv halva tiden och en aktiv halva tiden och vice versa. Den aktiva för anteckningar medan den passiva kontrollerar ifall den aktiva missar viktiga detaljer under exempelvis den tid då anteckningar förs. Att olika roller intas säkerställer ytterligare att vi studerar vad vi faktiskt avser att undersöka utifrån studiens syfte, vilket i sin tur medför att studien har god validitet. Likt vid de olika observationstillfällen intas även olika roller vid intervjuerna där en ställer frågor från intervjuguiden medan den andra fokuserar på exempelvis kroppsspråk, omgivning och att ställa följdfrågor. Följdfrågor ställs då informanterna talar om något intressant som kan bidra till svar på studiens frågeställningar eller när informanternas svar inte är tillräckligt utförliga i hänsyn till studiens frågor och syfte.

5.6 Etiska aspekter

Denna studie utgår från de forskningsetiska principerna vilket har sin grund i fyra olika krav på forskningen. Det första kravet är informationskravet vilket betyder att studiens deltagare ska tillgodoses med uppgifter angående studiens syfte och vilka villkor som gäller för deltagande. Att delta i en studie är frivilligt och informanter har rätt att avbryta sin medverkan. Deltagarna ska även få information om det finns några inslag i studien som exempelvis kan vara känsliga och påverka deras val att medverka. Det andra



kravet är samtyckeskravet vilket betyder att de som deltar i en studie har rätt att bestämma över sin egen medverkan. Som forskare behövs ett samtycke från de tänkta deltagarna för att möjliggöra ett genomförande. Det tredje kravet är konfidentialitetskravet vilket medför att studiens deltagare ska behandlas med konfidentialitet och endast de som är ansvariga för studien har tillgång till personuppgifter. Alla uppgifter från studiens deltagare ska koda för att ingen utomstående ska ha möjlighet att identifiera någon av deltagarna. Det sista kravet handlar om att insamlade uppgifter från enskilda personer endast får användas för forskningens ändamål, detta krav benämns som nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, 2002, s.6–14).

5.7 Genomförande

Den första kontakten med informanterna togs via mejl där vi skickade ut ett följebrev (Bilaga 1). Efter att vi mottagit svar från informanterna bokades tid för intervju och observation. I två av tre fall kunde intervjun och observationen ske i anslutning till varandra och i alla tre fall har intervjun genomförts innan observationen. Intervjuerna spelades in via ljudupptagning för att möjliggöra transkriberingen. Lärarna blev informerade om de etiska aspekterna och att de när som helst kunde avbryta intervjun eller observationen utan att dela sin anledning med oss.

Under observationerna följde vi efter lärarna när de cirkulerade i klassrummet och hjälpte eleverna för att kunna följa lärarnas förklaringar. Detta innebar att vi inte var särskilt diskreta och osynliga men vi upplevde att samtliga lektioner flöt på och att vi varken störde elever eller lärare. Eftersom vi delade upp observationen så att den ena fokuserade på situationerna under första halvan och vice versa så kunde den ena av oss ha en mer avslappnad roll och hålla sig mer i bakgrunden.

Efter genomförd datainsamling inleddes arbetet med att placera relevant data i studiens resultatdel. Resultatet består av tre olika kategorier *Vägen till individanpassning*, *Typer av individanpassning* som innehåller en underkategori som är namngiven till *Observationer* och slutligen *Hinder*. Kategorierna skapades utifrån beskrivningar och händelser som lärarna återkom till i intervjuerna. Under första kategorin, *Vägen till individanpassning*, sammanfattas lärarnas beskrivningar av de åtgärder som vidtas för att möjliggöra individanpassningar. Det kan exempelvis handla om de åtgärder som sker i början av årskurs ett när lärarna inte känner sina elever. De exempel som beskriver hur individanpassning kan gestaltas under en lektion och exempel på åtgärder som lärarna gör utefter elevers förutsättningar sammanfattas under *Typer av individanpassning*. Underkategorin *Observation* innehåller sex exempel tagna från observationstillfällena, varje observationstillfälle beskrivs allmänt innan två exempel på handledning presenteras. I sista kategorin, *Hinder*, sammanfattas lärarnas beskrivningar av vilka hinder som finns för att arbeta med



individ Anpassad undervisning. Vid analys av resultatet identifierades intressanta beskrivningar och händelser utifrån de definitioner av teoretiska begrepp som ingår i studiens teoretiska utgångspunkter. Beskrivningarna och händelserna tematiserades utifrån studiens frågeställning. Slutligen diskuterades resultatet i relation till studiens tidigare forskning.

5.8 Urval

I den här studien har olika typer av urval använts. En typ är det målstyrda urvalet. Ett målstyrt urval är en typ av icke-slumpmässigt urval där deltagare väljs ut strategiskt utifrån relevansen för forskningsfrågorna (Bryman, 2018, s 495). Urvalet i studien är delvis målstyrt i och med att vi vänt oss till legitimerade matematiklärare på gymnasieskolor. Ett annat typ av urval som använts är ett bekvämlighetsurval. Det innebär att de informanter som används i studien är de som finns tillgängliga för forskaren vid ett specifikt tillfälle (Bryman, 2018, s.244). Vi använder oss av ett bekvämlighetsurval genom att kontakt tagits med matematiklärare på gymnasieskolor i Småland och de lärare som varit intresserade av att ställa upp har blivit informanter i studien. Totalt deltar tre lärare i studien och således har tre intervjuer och tre observationer genomförts. Lärarnas namn är fingerade för att de inte ska kunna bli identifierade.

5.9 Presentation av informanter

Sven är lärare på en gymnasieskola i en medelstor småländsk stad. Han har varit verksam lärare sedan våren 2016 då han blev färdig med en kompletterande pedagogisk utbildning. Sven har endast arbetat på gymnasiet under sin tid som legitimerad matematiklärare. Just nu undervisar han en klass i Matematik 3b med cirka 30 elever två gånger i veckan där lektionerna är en timme och 45 minuter långa. Han börjar alltid sina lektioner med en genomgång för att sedan övergå i räkning i läroboken. Sven upplever att många elever tycker området funktioner är svårt, framförallt menar han att det nya skrivsättet $f(x)$ är svårt för flera elever att förstå.

Mia är lärare på en skola i en tätort i Småland. Hon har varit verksam lärare sedan hösten 2008 och har uteslutet arbetat på gymnasieskolor. Under detta läsår har Mia fått i uppdrag att undervisa individuellt val i Matematik 2a och undervisningsgruppen består av elever från olika klasser och årskurser. Eleverna som läser kursen har utökat sitt program vilket innebär att kursen går på kvällstid. Gruppen består av cirka 25 elever och de började inte kursen vid samma tidpunkt vilket innebär att de har hunnit olika långt. På grund av omständigheterna använder sig Mia av omvänt klassrum och lektionstiden utnyttjas endast till räkning i läroboken. Det innebär också att Mia inte kan bedriva sin undervisning på det sätt hon vill utan hon måste anpassa sig till situationen hon befinner sig i. Mia upplever att många elever brukar ha svårt



för området funktioner och hon tror att det beror på att eleverna inte stött på området särskilt mycket i tidigare kurser. Hon menar att eleverna behöver lära sig ett nytt tankesätt och att desto längre de kommer i matematiken och området funktioner så krävs det att eleverna kan tänka mer abstrakt.

Tina är också lärare på en gymnasieskola i en medelstor småländsk stad. Hon har varit verksam lärare sedan våren 2017. Tina har arbetat både på högstadiet och gymnasiet efter sin examen. Just nu undervisar hon i kursen Matematik 2b och har en liten klass med tre elever. Tina upplever att elever ofta har problem med området funktioner och säger att det redan blir problem när elever möter variabler och eftersom det följer med in i området funktioner så har elever ofta svårt med området funktioner.



6 Resultat

I följande avsnitt presenteras material från de genomförda intervjuerna och exempel från observationerna. Resultatet kan sägas vara upplagt kronologiskt då det inleds med åtgärder som genomförs för att arbeta med individanpassad undervisning vilket följs av hur individanpassning går till som sedan avslutas med de hinder som finns för arbetet med individanpassning. Materialet från observationerna är sammanfattat och presenteras i andra kategorin eftersom det innefattar olika typer av individanpassningar vid handledning.

6.1 Vägen till individanpassning

För att möjliggöra ett individanpassat arbete i skolan krävs diverse insatser innan arbetet kan påbörjas. Materialet som presenteras nedan beskriver exempel på åtgärder som genomförs av lärarna och åtgärder som utförs på den skola de arbetar på för att möjliggöra individanpassningar.

Något som återkom i samtliga intervjuer var vikten av samtal med elever. Mia beskriver att hon har samtal med alla elever efter terminens första prov för att lära känna sina elever och för att eleverna ska berätta om deras ambitioner och mål i ämnet. Mia förklarar samtalen på följande sätt:

Sen har jag alltid samtal med eleverna. Speciellt efter första provet för att se [...] vad de själva känner, vad de har för mål, vad de tänker och tycker, vart dom vill, vart är dom på väg, på vilket sätt dom vill att jag ska hjälpa dom. [...] det är ganska stor skillnad om du försöker satsa på högsta betyg eller bara försöker bli godkänd. (Mia)

Vidare förklarar Mia att det är viktigt att samtala med eleverna för att skapa sig en korrekt uppfattning om vad de kan. Mia menar att en del av de elever hon undervisar inte självmant ber om hjälp utan där behöver hon vara uppmärksam, hon säger ”en del elever frågar ju aldrig om hjälp så där får man ju nästan [tvekande] tränga sig på: ja, hur går det, var är du någonstans, vilket problem sitter du med nu?” (Mia).

Både Sven och Tina berättar att skolorna de arbetar på har enskilda samtal med alla nya elever när de börjar ettan. Sven tycker att samtalen i början av terminen är något som är väldigt bra med skolan han arbetar på. Samtalen genomförs av respektive elevs mentor och matematik har en avgörande betydelse under samtalen. Syftet med samtalen är att ta reda eventuella tidigare anpassningar och hur arbetet med individanpassningar ska fortsätta under gymnasietiden. Sven beskriver:



Där är ju målsättningen att hitta de i behov eller de som har haft stöd, anpassad undervisning i någon form [...] då är det mentor som har det med sina mentorselever men vi följer ju ett formulär där matte är en ganska viktig del och man försöker ta reda på om det varit några anpassningar gjorda och om vi ska fortsätta med det. (Sven)

Tina tycker att samtal med elever i början av gymnasiet är viktigt för att ta reda på vilka individanpassningar hon kan göra. Målet är att ta reda på elevers perspektiv och erfarenheter, exempelvis var i klassrummet elever vill sitta. Nedan beskriver Tina vad elever kan säga:

ja men för mig fungerar det bättre muntligt eller jag vill hellre se en video eller jag tycker det är bäst om jag sitter längst fram och så vidare. Då får man höra elevens perspektiv. (Tina)

Genom samtalen förklarar Tina att hon kan få en bild av elevers olika bakgrund och vad de har för erfarenheter av matematik och matematiklektioner från årskurs nio.

Förutom enskilda elevsamtal berättar både Sven och Tina att deras skolor börjar första terminen med en förkunskapsdiagnos för att reda ut vad elever kan och vilka problem som kan finnas. Sven förklarar hur diagnosen och resterande prov kan hjälpa hans arbete under terminen ”då har jag ju någon sorts startpunkt och sen jobbar vi oss fram [...] efter varje prov så får jag en känsla för varje individ på ett ungefär” (Sven). Tina beskriver hur förkunskapsdiagnoserna hjälper henne att bli medveten om de elever som behöver extra stöd och vilka elever hon behöver vara uppmärksam på under terminens gång. Förutom enskilda samtal med elever och förkunskapsdiagnoser berättar Tina om att ta hjälp av andra lärare för att få tips på lämpliga metoder för individanpassning. Hon säger ”Jag frågar även andra lärare om hjälp, dom kanske vet vad som har fungerat för en elev i deras ämne och då kanske jag kan ta det och anpassa det till funktionerna” (Tina).

6.2 Typer av individanpassning

Samtliga informanter beskriver olika sätt som de individanpassar sin undervisning, både allmänt och specifikt inom området funktioner. Nedan följer en presentation av de olika sätt som lärarna brukar arbeta med individanpassning av matematikundervisningen.

Alla lärare berättar om sin egen syn på individanpassning och hur de individanpassar sin undervisning. Mia säger att individanpassning sker när hon hjälper elever med de problem de arbetar med, individanpassningen sker där och då. Likt Mia förklarar även Sven att individanpassningen sker när elever räknar och inte vid genomgångar. Han beskriver det på följande sätt



”att möta var och en, och det sker ju oftast när de sitter och räknar. Det sker ju inte framme vid tavlan” (Sven). Tina väljer en annan ingång och beskriver vad som är nödvändigt att veta för att kunna individanpassa sin undervisning. Hon säger att det är viktigt att börja där elever är och menar framförallt att det är viktigt att känna till elevers kunskapsnivå så att undervisningen är på en nivå som eleverna klarar av. Hon ger exempel på vad elever behöver veta för att kunna arbeta med problem inom området funktioner. Hon säger:

Det går inte att börja arbeta med funktioner om man inte förstår sig på ekvationer, det går inte att börja arbeta med ekvationer om man inte förstår sig på talsystemet eller hur multiplikation och division hänger ihop och så vidare. Så oftast ligger problemen någonstans i grunderna och då måste man bemöta det. (Tina)

Lärarna berättar om hur de individanpassar sin undervisning inom området funktioner. Mia beskriver att hon individanpassar på liknande sätt inom alla områden i matematiken. Hon väljer genomgångar som är på olika nivåer för att tilltala så många som möjligt av eleverna. Detsamma hävdar Sven och beskriver hur han lägger upp en lektion inom området funktioner i förhållande till individanpassning. Han väljer en genomgång som han tror passar de flesta och efter genomgången cirkulerar Sven i klassrummet för att kontrollera om eleverna förstått vad han presenterat. Vidare förklarar Sven att elever inte brukar ha problem i början av ett nytt område utan det är snarare efter någon vecka som Sven behöver vara uppmärksam om elever fastnar vid problem eller om de är klara och behöver mer utmaning. Mia tycker det är viktigt att elever diskuterar gemensamt både i helklass och i mindre grupper. Hon tycker också att det ger mycket om elever får möjlighet att experimentera under ledning av henne. Det kan handla om att elever får arbeta i ett digitalt verktyg och upptäcka hur utseendet på grafer förändras. Tina beskriver att området funktioner först kommer en bit in i kursen vilket underlättar ett individanpassat arbete. Då känner Tina sina elever och vet vad som fungerar. Om det är många elever som tycker det är jobbigt att skriva kan lektionerna istället ha ett arbetssätt av muntlig karaktär. Tina menar att det viktigaste med lektionsplanering är att utgå från klassen i fråga. Om exempelvis gruppuppgifter är något som brukar fungera används detta arbetssätt även vid området funktioner. Andra exempel på individanpassningar, som Tina använder sig av, är att blanda in fysik under matematiklektioner samt arbeta med matematiklaborationer. Ett exempel kan vara att elever får släppa en studsboll, mäta studsarna och sedan rita en graf. Tina förklarar att verkliga exempel kan medföra att matematik blir mindre abstrakt. Hon säger:

Jo, särskilt när det kommer till andragsgradsfunktioner försöker jag blanda in fysiken eller ge verkliga exempel på det. Matematiklaborationer är också väldigt bra, så till exempel kan man släppa en studsboll och så mäter man studsarna och så gör man en graf över det. [...] jag tror att matten blir lätt väldigt abstrakt och svårt att förstå. Tar man då till exempel fysik, sträcka, tid skulle man kunna ta,



dom kan gå ut och mäta bilar och så gör man en graf. Då tror jag att dom ser applicerbarheten av det och på så sätt tror jag det blir lättare att förstå [...] icke-linjära funktioner. (Tina)

Ibland använder Mia digitala verktyg för att individanpassa och få elever att förstå. Det händer oftast inom området funktioner, genom att elever får laborera i programmet Geogebra. Hon använder programmet för att få fram kopplingen mellan funktionsformel och graf. Tina gör på ett liknande vis. Hon beskriver att hon brukar individanpassa området funktioner genom att elever får arbeta på ett upptäckande sätt. Elever kan vid dessa tillfällen få olika uppgifter baserat på sina förkunskaper. Tina använder sig då av det digitala verktyget Geogebra och egenkonstruerade uppgifter. Det här är ett arbetssätt som används eftersom hon upplever att många elever brukar ha svårt för området funktioner.

Ett annat digitalt verktyg som både Sven och Tina använder sig av heter Kunskapsmatrisen. Verktöget är skapat av lärare för lärare och det avser att ge bättre resultat och effektivisera vardagen för lärare. Kunskapsmatrisen erbjuder ett stort antal uppgifter med bedömningsanvisningar och lärare kan lätt skapa prov och diagnoser. Även elever kan få tillgång till Kunskapsmatrisen genom en egen inloggning. Där finns olika videogenomgångar och övningsuppgifter som elever kan träna på (Kunskapsmatrisens hemsida, 2018). Lärarna använder verktöget på lite olika sätt. Sven brukar hänvisa elever till Kunskapsmatrisen för att göra extrauppgifter när de har räknat färdigt i boken. Tina säger att Kunskapsmatrisen kan användas av elever under lektionstid som eventuellt inte vågar be om hjälp eller av elever som behöver extra repetition. Hon förklarar även att vissa elever tycker det är svårt att läsa och hellre lyssnar och tittar på en videogenomgång, då kan också Kunskapsmatrisen användas.

Mia och Tina berättar att de ibland ger elever uppgifter utifrån deras kunskapsnivå. Mia beskriver ett exempel som hon brukar använda vid repetition inför de nationella proven. Elever ska gemensamt i grupper redovisa ett område inom den berörda kursen och då kan Mia styra över vilket område de olika grupperna ska presentera baserat på deras kunskapsnivå. Tina berättar att hon arbetar med uppgifter av olika svårighetsgrad, framförallt när elever arbetar med gruppuppgifter. Exempelvis kan hon ha med sig uppgifter av olika svårighetsgrad och dela in klassen i grupper där eleverna har en relativt jämn kunskapsnivå inom gruppen. Grupperna får sedan välja en problemlösningsuppgift av den svårighetsgrad som de känner för. Det händer också att Tina delar ut uppgifter till grupperna för att utmana eleverna att lösa ett problem som är lite utanför deras nuvarande kunskapsnivå.

De skolor som Sven och Tina arbetar på erbjuder elever matematikstöd i form av extra undervisningstillfällen. En del av stödet blir obligatoriskt för de elever som presterat ett lågt resultat på förkunskapsdiagnoserna i början



av årskurs ett. Dessa tillfällen är främst till för de elever som befinner sig i svårigheter men samtliga elever har möjlighet att delta under matematikstödet. Således är extratiden tillgänglig för alla elever oavsett förkunskaper. Lärarna beskriver hur de individanpassar sin undervisning för elever som behöver utmanas lite extra. Mia brukar uppmana elever som behöver utmanas till att testa de svårare uppgifterna i läroboken och hoppa över några av de enklare eftersom elever ofta inte hinner räkna alla uppgifter. Vidare beskriver hon att det har förekommit att elever behöver extrauppgifter utöver de som finns i läroboken. Då ger Mia dessa elever andra svårare uppgifter. Hon säger dock att de inte händer särskilt ofta eftersom läroboken i de flesta fall har tillräckligt många svåra uppgifter. Även Sven brukar använda läroboken för att utmana elever eftersom den innehåller uppgifter, teman och aktiviteter av svårare slag. Det händer oftast när elever har hunnit räkna klart målet för den aktuella veckan. Även Kunskapsmatrisen används för att utmana de elever som behöver utmanas. Han berättar också att det finns ett fåtal fall där elever läst kurser som inte ingår i deras program. Sven säger:

Ja det finns ju extremfall som har läst svårare kurser som inte ingår i deras program. [...] Men om inte annat göra fler uppgifter i boken eller i det här digitala verktyget vi har eller att jag har med mig någon liten uppgift in i rummet. Jag vill ju försöka stimulera dom. Dom tycker ju matte är roligt. (Sven)

Tina berättar att hon än så länge inte mött någon elev som hon inte kunnat utmana med hjälp av läromedel. Hon använder sig både av läroboken och Kunskapsmatrisen. Tina berättar att om hon någon gång i framtiden möter en elev som behöver utmanas ytterligare så hade hon arbetat med överföring av kunskap mellan olika områden i matematiken. Detta beskrivs i citatet nedan:

Men hade man haft en elev som hade varit så [krävt svårare utmaningar], tror jag att jag hade försökt med det här med transferr. Att försöka blanda in uppgifter som har flera olika delar så dom behöver applicera kunskaper, för det är svårt och det blir en utmaning. Så hade jag haft en elev som jag hade varit tvungen att utmana ännu mer, då tror jag att jag hade gjort på det viset. (Tina)

En annan dimension av individanpassning beskrivs av Mia och Sven. De brukar låta elever välja vilka de vill arbeta med och ifall de vill sitta någon annanstans. Till exempel säger Mia att en del elever gillar att sitta själva och räkna samtidigt som de lyssnar på musik medan andra elever hellre sitter i större grupper och samarbetar. Det viktigaste för Mia är att hennes elever får sitta och diskutera med klasskamrater som de är bekväma med så att diskussionen kan fortgå på ett bra sätt. Det brukar se ut på ett liknande sätt under Svens lektioner. Svens elever får själva välja om de vill sitta i klassrummet eller sätta sig utanför tillsammans med andra klasskompisar och räkna. Den enda gången som Sven går in och styr hur elever ska sitta är när det blir för hög ljudnivå i klassrummet. Då brukar han be elever lämna



klassrummet för att sitta utanför och räkna istället. Mia berättar att en del elever väljer att börja räkna i sina läroböcker när hon har genomgångar, framförallt när hon presenterar något lite svårare. Hon har inga problem med detta utan tycker att elever ska utnyttja tiden på det sätt som är bäst för dem. Mia säger:

Så att dom förlorar inget och vill man inte utan sitter och jobbar så kan man sitta och göra det så att eleverna får ju själva avgöra beroende på sin egen situation vad dom känner att dom har mest nytta av. (Mia)

6.2.1 Observationer

Nedan presenteras korta beskrivningar av alla tre observationerna. Dessutom ges några exempel från varje lektion där det mer ingående beskrivs hur lärarna handleder elever med olika uppgifter. Uppgifterna och graferna som presenteras i exemplen är kopierade från läromedlen som användes under respektive lektion.

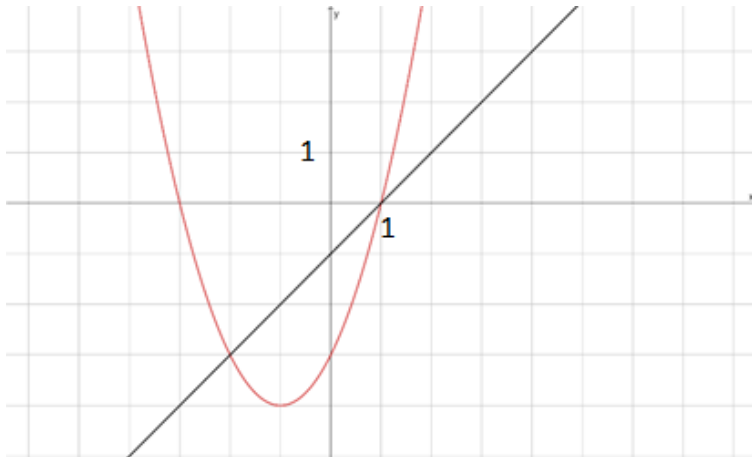
Lektion 1

Sven handleder eleverna på olika sätt. Till exempel hänvisar han flera gånger till tidigare genomgångar, både från den observerade lektionen och tidigare lektionstillfällen. Vid några tillfällen hjälper han eleverna genom att hitta på egna liknande exempel. Det kan handla om en annan enklare funktion som ska tydas eller en graf. Ibland ställer Sven frågor kring uppgifterna och han ger även tips och ledtrådar för att hjälpa eleverna på vägen. Ofta pekar han i läroboken för att visa olika lösningsmetoder för uppgifter som eleverna har problem med. Sven löser vid flera tillfällen problem tillsammans med eleverna och använder deras pennor för att skriva i deras block. Vid flera tillfällen stannar Sven kvar vid eleven och ber hen lösa nästa liknande uppgift för att kontrollera om eleven förstått. Nedan presenteras några konkreta exempel från observationen med uppgifter tagna ur läroboken M3b som användes under lektionstillfället.



Exempel 1

I koordinatsystemet finns grafen till $f(x) = x^2 + 2x + p$ och den räta linjen $g(x) = kx + m$.



(Publicerad med tillstånd av Liber)

- Bestäm konstanterna p , k och m
- Lös ekvationen $f(x) = g(x)$
- Lös olikheten $f(x) > g(x)$
- Bestäm $f(g(2))$

(Holmström, Smedhamre & Sjunnesson, 2013, s.65)

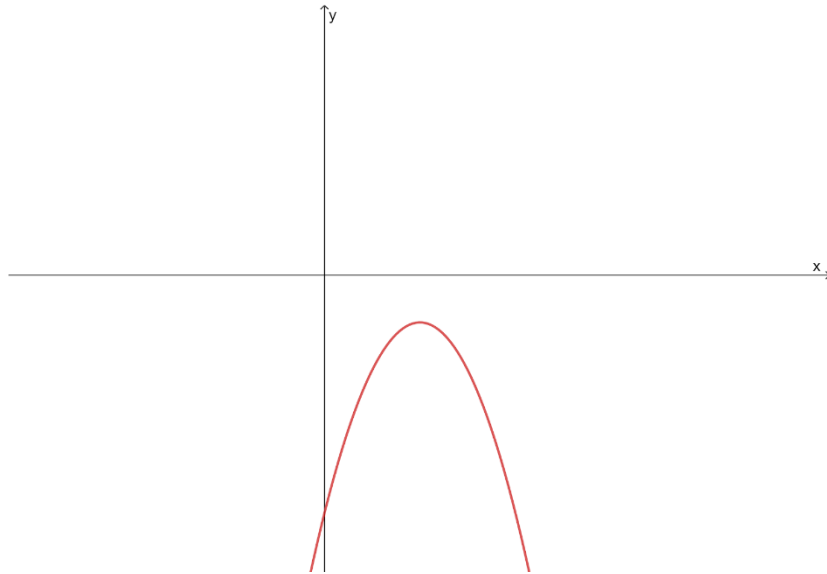
Sven hjälper en elev som har problem med d. i ovanstående uppgift. Han börjar med att fråga eleven ”vad är $g(2)$?” och eleven gör ett försök. Sven lägger sig inte i men när eleven inte får ut rätt lösning till $g(2)$ utan svarar fel ger Sven svaret till $g(2)$, med andra ord 1 utan att förklara varför svaret ska vara lika med 1. Sedan säger Sven att eleven ska räkna ut $f(1)$ för att få fram lösningen till $f(g(2))$. Eleven gör ingen ansats till att räkna ut detta och då berättar Sven stegvis hur eleven ska gå tillväga för att lösa problemet.

Under lektionens gång inser Sven att det är fler elever som har problem med samma uppgift och väljer att ha en kort genomgång av uppgiften för de elever som befinner sig i klassrummet. Han förklarar att eleverna kan tänka att $f(g(x))$ är $f(x)$ och att $x = g(s)$ och ritat upp en graf liknande den som finns i boken. Grafen är inte lika exakt som i läroboken och den linjära funktionen har negativ lutning istället för lärobokens uppgift där linjen har positiv lutning. I övrigt tar han exemplet $f(g(2))$ fast för den grafen han ritat på Smartboarden. Han löser uppgiften och frågar om eleverna har hängt med. Han säger att han inte förberett exemplet och att det kan vara därför graferna inte blev exakta.



Exempel 2

Vilken av följande funktioner har den graf som visas i koordinatsystemet?



(Publicerad med tillstånd av Liber)

- a. $y = x^2 + 2x + 1$
- b. $y = 2x - x^2$
- c. $y = x^2 - 4$
- d. $y = 8x - x^2 - 7$
- e. $y = x^2 + 2x + 1$
- f. $y = 6x - x^2 + 7$
- g. $y = 4x - x^2 - 5$

(Holmström, Smedhamre & Sjunnesson, 2013, s.55)

En elev ber Sven om hjälp med uppgiften ovan.Handledningen mellan Sven och eleven inleds med att eleven för ett resonemang angående om grafen är en "sur eller glad gubbe" och Sven bekräftar vad eleven säger. Efter det börjar Sven ställa frågor till eleven "vilket x-värde kan det vara?", "kan det vara c?". Eleven kan inte svara på frågorna varav Sven ger ledtrådar såsom "kan du få hjälp av att du vet var grafen skär en av axlarna? Varför?" och frågar sedan "kan det vara e?". Eleven svarar nej och för ett resonemang om varför. Sven fortsätter med att ställa frågor, ge ledtrådar samt tips på metod.Handledningstillfället avslutas med att eleven för resonemang och får förklara hur hen tänker för Sven varav de kommer fram till det svaret.

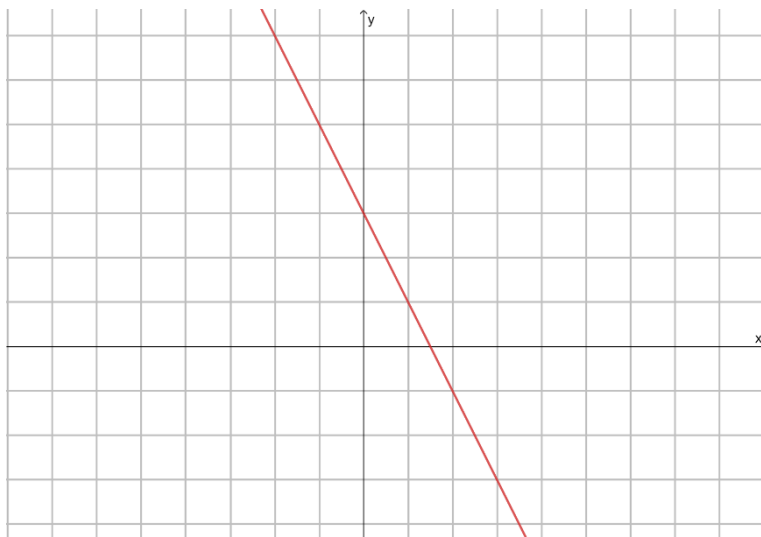


Lektion 2

Under Mias lektion identifierades olika typer av handledning vid den personliga kontakten med eleverna. Vid flera tillfällen hänvisar Mia till läroboken och vid några tillfällen hänvisar hon till antingen digitala verktyg eller ett formelblad som eleverna har. Det händer att Mia använder elevernas pennor och skriver i deras anteckningsblock. Vid handledning ställer Mia även frågor till eleverna. Mia tar kontakt med eleverna även när de inte bitt om hjälp för att kontrollera hur det går med räkningen. Exempel 3 och 4 är uppgifter från läroboken Matematik 5000 kurs 2a vilken användes under lektionen.

Exempel 3

Bestäm linjens



(Publicerad med tillstånd av Natur & Kultur)

- m -värde
- k -värde
- ekvation

(Alfredsson, Bråting, Erixon & Heikne, 2012, s.49)

En elev påkallar Mias uppmärksamhet och ber om hjälp med uppgiften ovan. Mia börjar med att fråga om eleven har sitt formelblad vilket eleven inte har. Då pekar Mia på en liknande exempeluppgift i läroboken. Mia försöker med hjälp av exempeluppgiften förklara hur eleven ska gå tillväga men eleven ger ingen respons. Än en gång pekar Mia på exempeluppgiften och säger ” k -värdet bestämmer linjens lutning” och ” k -värdet är det som står framför x ”. Mia väljer sedan att visa med en penna hur positiv och negativ lutning gestaltas med koppling till det hon pekade på i läroboken vilket följs av att



eleven nickar.Handledningen avslutas med att Mia ställer frågor av följande karaktär ”vad tror du det betyder?” angående olika k- och m-värden.

Exempel 4

Rita linjerna i samma koordinatsystem.

$$A: y = -3 \quad B: x = 1 \quad C: y = x \quad D: 2y - 4x = 2$$

(Alfredsson, Bråting, Erixon & Heikne, 2012, s.62)

En av eleverna ber om hjälp eftersom hen har ett problem med ett digitalt verktyg. Eleven vill lösa en uppgift i Geogebra men lyckas inte då flera linjer ska in i samma koordinatsystem. Mia föreslår att eleven kan rita det för hand eftersom det är bra att träna på det. Eleven gör som hon säger och Mia dröjer sig kvar. När eleven ritat upp x- och y-axeln börjar Mia hjälpa till. Hon pekar på linjen som kallas A och säger att den inte har något k-värde och frågar eleven ”hur ser den ut?” Eleven ritat in i linjen i koordinatsystemet. Mia fortsätter och pekar på linje C och säger att den inte har något m-värde. Hon säger ”den börjar i...” och eleven fyller i och säger origo. Mia går därifrån innan eleven ritat in alla linjer i koordinatsystemet.

Lektion 3

Tinas lektion var speciell i jämförelse med de övriga observationerna då Tina endast undervisar tre elever. Lektionen inleds med en kort repetition följt av en genomgång av andragsgradsfunktioner. Resterande tid av lektionen får eleverna arbeta i det digitala verktyget Geogebra för att upptäcka hur andragsgradsfunktioner kan se ut och vad deras utseende beror på. Tina har konstruerat ett arbetsblad som eleverna arbetar enskilt med. När eleverna har gjort första delen på arbetsbladet har Tina och eleverna en gemensam diskussion där eleverna får berätta vad de upptäckt, samma sak sker efter andra och tredje delen. Under lektionen identifieras olika typer av handledning, Tina ställer många frågor och väntar ut elevernas svar. Flera gånger ber hon eleverna förklara vad de ska göra och hur de tänker. Eleverna påkallar nästan aldrig Tinas uppmärksamhet utan Tina tar kontakt och kontrollerar hur elevernas arbete går. Lektionen avslutas med att eleverna får skicka in arbetsbladet där de med egna ord har svarat på alla delar.

Exempel 5

Eleverna har fått som uppgift att öppna ett fönster i Geogebra för att skriva in $f(x) = ax^2 + bx$ i inmatningsfältet och sedan skapa en glidare för a och en för b . En av eleverna får problem vid den deluppgift då hen ska sätta $a = 1$ och $b = 4$ för att sedan sätta $f(x) = 0$ och räkna ut x_1 och x_2 .

Tina går fram till en av eleverna och frågar vilken uppgift eleven är på. Eleven undrar hur hen ska gå tillväga för att komma fram till svaret på x_1 och x_2 . Tina börjar med att beskriva vad de vet ”okej, $a = 1$ och $b = 4$ ”, hon fortsätter ”kan du skriva funktionen åt mig?”. Eleven funderar en stund innan



hen skriver ner funktionen. Tina bekräftar och fortsätter ”vad ska du göra nu?”, eleven svarar att hen behöver sätta funktionen lika med 0. Tina bekräftar och stannar sedan kvar vid eleven och kontrollerar när hen räknar ut x_1 och x_2 .

Exempel 6

Eleverna har fått i uppgift att lösa en andragradsfunktion på formen $f(x) = x^2 + 4x$. Utan problem hittar en av eleverna rötterna $x_1 = 0$ och $x_2 = -4$ och ska sedan göra följande uppgift:

- Skriv x_1 och x_2 som koordinater av typen (x_1, y) och (x_2, y) .
- Sätt in dessa som punkter i Geogebra.

Här stöter eleven på problem och Tina uppmärksammar detta. Hon börjar med att ställa frågor till eleven, ett exempel på en fråga är ”När $x = 0$ vad är y då?”. Hon låter eleven tänka efter och fortsätter sedan med att säga till eleven att det behövs en y -koordinat och undrar vilket y som fås för de x -värden som eleven räknat ut. Eleven verkar frågande och då försöker Tina att koppla samman när de arbetade med funktioner i Matematik 1b. Hon påminner eleven om att $f(x) = y$ vilket hon beskriver med hjälp av räta linjens ekvation. Hon frågar sedan vad y är i elevens fall. Eleven verkar fortfarande inte förstå vad hen ska göra och Tina väljer då att rita och skriva i elevens block där hon fortfarande använder exemplet med räta linjer. Hon frågar nu eleven ”vad satte du ekvationen till för att räkna ut den?” och försöker hjälpa eleven från andra hållet, alltså ”när y är 0 vad är då x ”. Eleven är fortfarande tyst och nu ger Tina de rätta koordinaterna till eleven med en kort förklaring. Hon ber eleven att skriva upp dem på koordinatform och sätta in dem som punkter i Geogebra likt uppgiftens beskrivning. Eleven gör ingen ansats att skriva in något i programmet. Det slutar med att Tina säger till eleven vilka punkter som ska skrivas in.

6.3 Hinder

Samtliga lärare poängterar att individanpassning är viktigt och att det är något som ska tas hänsyn till och genomsyra undervisningen. Samtidigt beskriver lärarna att det finns hinder och förutsättningar som påverkar hur och i vilken utsträckning individanpassning kan ske i undervisningssituationer. Nedan följer lärarnas beskrivningar av vilka hinder som kan försvåra ett individanpassat arbete.

Vid alla tre intervjutillfällena återkom tiden som ett hinder för individanpassning. Tiden kan vara ett hinder på olika sätt. Tina förklarar att det tar tid och krävs mycket förberedelse för att individanpassa. Det tar exempelvis tid att lära känna sina elever för att bli medveten om vilka individanpassningar som behövs. Likt vad Tina beskriver säger även Sven att individanpassning tar tid på grund av den förberedelse som krävs. När han



pratar om att ta med extrauppgifter till klassrummet utöver de uppgifter som finns i läroboken förklarar han att det sällan händer på grund av att det tar för lång tid. Vidare berättar Sven att längden på lektionspass påverkar elever. När lektionerna är för långa orkar inte elever fokusera och räkna under hela passet. Han beskriver det på följande sätt: ”Så med flera kurser, inte alla kurser, men med ett antal kurser har jag bara två mattepass i veckan och dom är väldigt långa. Det påverkar. Dom orkar inte, dom orkar inte räkna så länge” (Sven). Mia resonerar likt Sven om längden på lektionspassen men också i förhållande till antalet timmar som elever får ut i en kurs på ett läsår. Hon menar att skolor prioriterar kurser olika, vissa kurser får ut fler timmar per poäng än andra. Det är något som kan påverka hur mycket av undervisningen som kan individanpassas. Mia menar också att gruppens storlek påverkar hur mycket tid som finns för varje elev och deras individuella behov. Det är stor skillnad på hur mycket individanpassningar som är möjliga i en klass med 10 respektive 30 elever.

Ett annat hinder som både Tina och Mia berättar om är den problematik som uppstår när det är stor nivåspridning i en klass. Tina beskriver bland annat att tid är ett hinder i samband med nivåspridningen bland elever i en klass. Om elever är på olika nivåer tar det längre tid att både förbereda och hjälpa elever i klassrummet. Mia säger också att nivåspridning är något som försvårar arbetet med individanpassning. Det är komplicerat att undervisa en klass där några inte klarar godkänt betyg medan andra når högsta betyg. Mia menar att det hade varit enklare om alla elever befann sig på samma nivå kunskapsmässigt. Hon säger:

Är det en klass i stor spridning från många som inte klarar sig till många som ligger i fas, å sen är det ett stor spann däremellan. Det är en faktor som gör att det är svårare att individanpassa än om alla skulle ligga på ungefär samma nivå. (Mia)

Slutligen uppkom ett hinder när Mia refererade till sina egna kunskaper. Mia berättar att hon upptäckt sina begränsningar i samband med att tillverka egna föreläsningar till sitt omvända klassrum. I ett inledande skede hade hon en förhoppning att tillverka egna föreläsningar men på grund av sina bristande tekniska kunskaper var det inte genomförbart.



7 Analys

Nedan analyseras resultatet som presenterats ovan utifrån de teoretiska begrepp som beskrivits tidigare. Varje kategori nedan representerar en av studiens frågeställningar.

7.1 Urskilja behov av individanpassning

Samtliga lärare har som ambition att ta reda på vilka typer av individanpassningar som elever kan tänkas behöva och lärarna använder i många fall samma metoder. För att ta reda på elevers förkunskaper använder sig lärarna bland annat av diagnoser och samtal. Dessa insatser kan ses som tillvägagångssätt för att ta reda på vilka typer av individanpassning som kan krävas. Ett annat sätt att ta reda på elevers behov används av Tina. Hon brukar fråga andra lärare om hennes elever har några individanpassningar i andra ämnen som skulle kunna behövas i matematiken också.

Alla lärare beskriver också att individanpassning handlar om att möta elever där de befinner sig, med andra ord i nuet. Det finns tecken på att lärarna tar hänsyn till elevers begreppsscheman. Ett exempel är när Tina beskriver att man inte kan påbörja ett område om elever saknar viktiga förkunskaper. Hon menar att ekvationsbegreppet är centralt att förstå för att elever ska kunna ta till sig funktionsbegreppet. Hon beskriver även att hon brukar fundera på vad elever kan tycka är svårt inför ett nytt område.

Eftersom lärarna uttrycker att det är viktigt att möta elever i stunden indikerar det att lärarna har en förståelse för olika procedurer och begreppsscheman som elever behärskar samt en kännedom om hur elever brukar lösa problem. Med tanke på att lärarna är intresserade av att ta reda på elevers förkunskaper för att möjliggöra individanpassning tyder det på att samtliga lärare strävar mot att ta hänsyn till elevers potentiella konstruktionszon (Steffe & D'Ambrosio, 1995).

7.2 Individanpassad matematikundervisning

Både Sven och Tina beskriver att det finns matematikstöd tillgängligt för samtliga elever men utifrån elevernas prestation på förkunskapsdiagnoserna blir matematikstödet obligatoriskt för vissa elever. Detta är en del av de individanpassningar som skolorna erbjuder. Sven berättar också att han har haft någon elev som läst en högre kurs på grund av att eleven behövde utmaning. Sven tar hänsyn till elevers ambitioner och erbjuder att undervisa en kurs parallellt med en annan kurs. Likt Larsson (1973b) beskriver ges specifika mål till elever utifrån deras förutsättningar. Även om inga nya kursplaner skapas genom att dess mål förändras får en del elever utökad undervisningstid utifrån sina behov. Elever som ges möjlighet att läsa två



parallella kurser är ytterligare ett exempel på att mål och kursplan kan förändras för elever.

Både Sven och Mia menar att individanpassning sker när de hjälper elever under tiden de sitter och räknar. Att elever får handledning och instruktioner utifrån deras förutsättningar kan vara ett exempel på individanpassad undervisning. Precis som Sven och Mia beskriver även Tina att hon ger enskilda instruktioner till elever utifrån deras förutsättningar. Vid lektionstillfällena cirkulerar Tina i klassrummet för att kontrollera och fråga elever om de har förstått genomgången eller vad de arbetar med för tillfället. Att ge elever instruktioner utefter deras förutsättningar är något, som enligt IMU-projektet, är en del av definitionen till individanpassad matematikundervisning (Larsson, 1973b).

Alla tre lärare beskriver att elever får anpassade arbetsuppgifter med hänsyn till sina förutsättningar. Tina berättar att hon konstruerar uppgifter med olika svårighetsgrad. Hon styr hur elever ska arbeta men emellanåt får de välja vilken svårighetsgrad de ska arbeta med. Tina beskriver också att vissa elever får förenklade uppgifter, allt beroende på elevers egna förutsättningar. Mia arbetar exempelvis med uppgifter av olika svårighetsgrad när elever repeterar inför nationella proven. Vidare förklarar alla tre lärare att de ger anpassade arbetsuppgifter till elever som behöver utmanas. Lärarna brukar hänvisa elever som behöver utmanas till ytterligare uppgifter i läroboken, exempelvis tema- och aktivitetsuppgifter. Vid vissa tillfällen tar lärarna med extrauppgifter som de själva konstruerat eller aktivt letat efter. Även Kunskapsmatrisen används för utmaning. Alla dessa metoder är exempel på det som Larsson (1973b) beskriver som individualiserad undervisning med avseende på arbetsuppgifter. När lärarna delar ut uppgifter med olika svårighetsgrad tyder det på att de tar hänsyn till vilka kunskaper elever besitter vid specifika tillfällen. Lärarna har med andra ord viss kunskap om elevers potentiella konstruktionszon (Steffe & D'Ambrosio, 1995).

Lärarna låter ofta elever välja eget arbetssätt där lärarna agerar handledare. Till exempel talar både Mia och Tina om att elever får experimentera i digitala verktyg under ledning av dem, både organiserat men också när de sitter enskilt och räknar. Tina beskriver sig själv som ett hjälpmedel till vissa elever som tycker det är jobbigt och svårt att skriva. Hon brukar hjälpa elever genom att de muntligt beskriver lösningar eller resonerar kring matematik. Utöver sig själv används Kunskapsmatrisen som ett hjälpmedel som elever själva kan styra över. Tina brukar också välja arbetssätt utifrån grupper, det innebär att det inte är elever som väljer arbetssätt men det är grupperns behov som styr arbetssättet. Det är med andra ord inte helt frivilligt men läraren har gjort en avvägning av vad som fungerar bäst för gruppen. En annan form av elevstyrt arbetssätt sker under Mia och Svens lektioner då elever räknar enskilt i sina läroböcker. Elever har möjlighet att välja om de vill sitta i



klassrummet eller utanför i korridorer eller grupprum. De får också välja om de vill arbeta enskilt eller sitta i grupper. Eleverna är styrda av att räkna uppgifter i läromedel men de får välja på vilket sätt de ska lösa uppgifterna. De är fria att använda hjälpmedel såsom digitala verktyg, om inget annat anges i läroboken, och de får sitta och diskutera med vilka de vill. När elever arbetar individuellt har de också möjligheten att räkna i sin egna takt. Mia uttrycker detta genom att eleverna själva väljer vad de behöver i sin egna situation och att hon kan finnas tillgänglig som mentor eller handledare genom att ge dem speciella uppgifter om de vill. Det finns alltså stora möjligheter för elever att välja på vilket sätt de vill arbeta, med vem de vill arbeta och i vilken takt. I dessa fall har eleverna stora möjligheter att styra över sitt arbetssätt samt att de får arbeta i sin egna takt med olika hjälpmedel och metoder. Det sker alltså en individanpassning i form av arbetssätt och arbetstakt enligt IMU-projektets definition (Larsson, 1973b). Eftersom Tina väljer arbetssätt utifrån vilken grupp hon har görs ett hänsynstagande utefter elevens potentiella konstruktionszon (Steffe & D'Ambrosio, 1995), men Tina applicerar detta på gruppnivå istället för individnivå.

En annan form av hänsynstagande på gruppnivå sker under Mia och Svens lektioner. De beskriver att de anpassar och planerar sina genomgångar med avseende på gruppens kunskaper vilket resulterar i en slags medelväg. De är medvetna om att en del elever inte kommer hänga med under genomgången och en del kommer tycka det är långtråkigt. Det kan vid första anblick tolkas som att lärarna inte har tillräckliga kunskaper om elevernas förkunskaper men det beror troligtvis på att undervisningen måste effektiviseras. Lärarnas val av genomgång kan ses som ett exempel på elevens potentiella konstruktionszon beskrivet av Norton och D'Ambrosio (2008). Det är inte rimligt eller effektivt att en lärare ska planera olika genomgångar till varje individ och de behöver därför välja en medelväg för att tillfredsställa majoriteten.

Tina förklarar att hon arbetar mycket med funktioner genom exempel kopplade till verkligheten, exempelvis att studsa en studsboll och sedan rita en graf. Hon menar att det genererar i möjligheter för elever att förstå applicerbarhet av funktioner och att det då blir mindre abstrakt. Alla tre lärare beskriver att en typ av individanpassning sker i enskilda samtal med elever, exempelvis när lärarna diskuterar med elever eller handleder dem när de sitter och räknar. Exemplet ovan beskriver hur lärarna aktivt arbetar med att omvandla sin egna kunskap på ett pedagogiskt effektivt sätt (Rowland, Huckstep & Thwaites, 2005).

I exempel 1 från observationerna beskrivs en situation då Sven frångick sin tänkta planering, en händelse som han inte hade planerat i förväg. När Sven hamnar i den här situationen ursäktar han sig för eleverna och förklarar att det blev rörigt och graferna inte blev exakt uppritade på grund av att han inte



var förberedd på situationen. Situationen kan ses som ett exempel på den osäkra dimensionen (Rowland, Huckstep & Thwaites, 2005), eftersom Sven var tydlig med att situationen var oförberedd.

Tina berättar att hon ibland delar in elever i par eller grupper där de får arbeta med ett problem som ligger precis över deras nuvarande matematikkunskaper. Syftet är att elever, som ligger på ungefär samma kunskapsnivå, ska hjälpa varandra. Även under observationerna framhävs flera intressanta exempel på olika former av individanpassning. I exempel 2 ger Sven tips och ledtrådar, med andra ord en form av vägledning där eleven dessutom får reflektera över varför vissa grafer inte kan vara den eftersökta. En annan situation som är värd att nämna kommer från exempel 5 när Tina handleder en elev. Tina ställer frågor till eleven av följande slag ”vad ska du göra nu?”. I dessa tre situationer kan det urskiljas olika former av stöttning. Att dela in elever i grupper eller par kan främja att det sker en form av kamrat-stöttning (Holton & Clarke, 2006). Tinas planering utgår således från att eleverna ska kunna stötta varandra i sitt lärande. De två handledningstillfällena som är beskrivna kan ses som en slags expert-stöttning i den heuristiska domänen eftersom lärarna som är experter kräver att eleverna ska tänka själva och motivera sina svar (Holton & Clarke, 2006).

Det finns även exempel från observationerna där stöttning inte lyckades genom hela handledningstillfället. Vi kan se i exempel 1 att Sven inledningsvis ställer frågor som sedan övergår i att ge svaren när eleven inte ger någon respons eller svarar fel på frågorna. Sven ger ingen förklaring till varför elevens svar är fel utan rättar och säger svaret. Detsamma gäller för exempel 6 där Tina börjar med att ställa frågor för att få eleven vidare utan att avslöja någon ytterligare information om uppgiften. Likt i exempel 1 övergår Tina från att ställa frågor till att ge svar mot slutet av handledningen då eleven inte gett någon respons. I exempel 4 ger Mia svaren till eleven, exempelvis att linjen saknar k- eller m-värde. Sedan pekar Mia på en linje och säger “den börjar i...” vilket eleven sedan får fylla i. Att lärarna exempelvis ger svaret eller ställer frågor av ifyllnadskaraktär är kännetecknen för det som Kilborn (1979) kallar lotsning. Slutligen är exempel 3 värt att nämna då Mia flera gånger hänvisar till läromedlet och dess beskrivning av vilken metod som kan användas för att lösa uppgifterna. Stendrup (2001) menar att läromedel kan lotsa elever. I denna situation är det dock inte eleven som lotsats av läroboken utan läroboken lotsar läraren som i sin tur lotsar eleven.

7.3 Faktorer som påverkar individanpassning

Det finns flera olika faktorer som påverkar hur lärare individanpassar och vilka möjligheter de har att individanpassa sin undervisning. Nedan följer en



analys av de hinder som lärarna upplever för att kunna individanpassa sin matematikundervisning.

Under intervjun med Mia refererar hon till sina brister angående tekniska verktyg. Mia menar att hon inte besitter en tillräcklig grund för att använda tekniska verktyg i den utsträckning hon först planerat. Detta medför att hon inte tillverkar egna föreläsningar när hon använder sig av omvända klassrum. De brister Mia beskriver kan hänvisas till att den grund hon skulle erfarit från sin lärarutbildning är bristfällig eller att hon inte fått tillräcklig fortbildning för arbete med tekniska verktyg (Rowland, Huckstep & Thwaites, 2005).

Alla tre lärare beskriver tid som ett hinder för att arbeta med individanpassning. Något kan exempelvis vara tidskrävande såsom planera undervisning, lära känna elever eller ordna extrauppgifter. Vidare förklarar Sven och Mia att längden på lektionerna påverkar. Sven menar att elever inte orkar räkna om lektionerna är för långa och Mia beskriver att hon ibland får ut för få timmar vilket gör att undervisningen behöver gå i en snabbare takt. Ett annat exempel på hinder för individanpassad undervisning är gruppstorlekar. Mia gör en koppling mellan gruppens storlek och tiden då hon menar att det är svårt att hitta tid att diskutera med varje elev om det är en stor grupp. Med andra ord kan det vara problematiskt att arbeta med individanpassad undervisning om elevgruppen är stor. Ett annat hinder som beskrivs under intervjuerna är elevers förkunskaper. Mia och Tina menar att det är lättare att genomföra individanpassningar om alla elever befinner sig på en jämnare kunskapsnivå. Även i Svens fall är elevers förkunskaper en faktor som påverkar hans undervisning, vilket kan urskiljas då Sven beskriver att han har genomgångar som han tror kommer tilltala de flesta.

Tiden, gruppstorleken och elevers förkunskaper kan ses som det Lundgren (1981) beskriver som ramfaktorer och det påverkar möjligheten till individanpassning. Tiden handlar dels om det förarbete som krävs av lärare för att kunna individanpassa undervisningen genom särskilda uppgifter till olika elever men också om den tid de har till förfogande under lektionstillfället. Gruppstorleken fungerar som en ramfaktor för individanpassning. Kombinationen mellan de båda ramfaktorerna tid och gruppstorlek är också problematisk. Desto större elevgrupp läraren har desto mindre tid finns för handledning till varje enskild elev. Därmed minskar möjligheten till individanpassning när grupperna är stora och tiden är knapp. Elevers förkunskaper förändras över tid men är givna inför varje enskilt undervisningstillfälle och därmed fungerar de som ramfaktorer för undervisningen (Löwing, 2004).



8 Diskussion

Här diskuteras resultatet i förhållande till tidigare forskning. Detta följs av en metoddiskussion där studiens metod och genomförande diskuteras.

8.1 Resultatdiskussion

Studien har som syfte att kartlägga hur matematiklärare individanpassar sina lektioner inom området funktioner. Utifrån resultatet kan vi se att individanpassningarna sker på ungefär samma sätt oavsett vilket område som behandlas inom matematiken. Samtliga lärare berättar att elever ofta har problem med funktionsbegreppet vilket stärker forskning om funktionsbegreppet som ett tröskelbegrepp (Se exempelvis Pettersson, 2008, Vinner & Dreyfus, 1989). Två av lärarna använder sig ofta av digitala verktyg för att eleverna lättare ska förstå hur grafen och funktionsuttrycket hänger ihop men det var den enda egentliga skillnaden gentemot andra områden som uppkom under intervjuerna.

Resultatet visar att det finns ambitioner från samtliga lärare att lära känna sina elever och skapa goda relationer för att ta reda på elevers behov av individanpassningar. Detta är något som Giota (2013) menar är ett krav för att individanpassning ska kunna ske. Lärarna skapar sig därmed goda möjligheter för att kunna individanpassa sin undervisning. Som tidigare nämnts individanpassar lärarna på flera olika sätt. En typ av individanpassning som är vanligt förekommande är den som Vinterek (2006) beskriver som hastighetsindividualisering. Eleverna får ofta räkna själva i sina läroböcker och även om rekommendationer finns kring vilka uppgifter som ska räknas så är de ofta inte krav att de måste räknas. En annan aspekt av hastighetsindividualisering är att elever kan få anpassningar av tiden (Vinterek, 2006). Detta sker på två av skolorna där en del elever får obligatoriskt matematikstöd. Det har också skett på en skola att en elev har hoppat över en klass. Likt Bentley's (2003) och Löwings (2004) resultat, tenderar även informanterna i denna studie att använda sig mest av hastighetsindividualisering i undervisningen.

En annan typ av individualisering som Vinterek (2006) beskriver är nivåindividualisering. Detta använder ibland Mia och Tina, det vill säga att elever får olika uppgifter beroende på vilken nivå de befinner sig kunskapsmässigt. Andra typer av individualiseringar som används av lärarna är miljö- och materialindividualisering (Larsson, 1973a). Sven och Mia låter elever välja var och med vem de vill arbeta under lektionstid. Tina brukar lyssna på vad elever har för önskemål angående placering i klassrummet. Detta är två exempel på hur lärarna miljöindividualiserar för sina elever. Vidare beskriver Tina att hon anpassar material utefter elevers förutsättningar, exempelvis att elever får material muntligt istället för skriftligt. Detta är ett exempel på materialindividualisering. Däremot finns



inga tecken, vare sig under de observerade lektionerna eller intervjuerna, att någon av lärarna använder sig av innehålls- eller omfångsindividualisering (Vinterek, 2006 & Larsson, 1973a). Elevers personliga intressen framställs inte som en grund till hur lärarna väljer att individualisera matematikundervisningen. Omfattningen av arbetsuppgifter framkommer inte som en grund för individualisering under intervjuerna eller observationerna.

De största hindren för individanpassning är enligt lärarna tiden, gruppstorleken och nivåspridningen. Dessa ramfaktorer kan tänkas påverka lärarnas sätt att handleda eleverna och de kan vara förklaring till varför lotsning förekom under de observerade lektionerna. Lotsning förekom oftast på den lektionen där flest elever befann sig i klassrummet och när eleverna var få hände det mer sällan. Det kan alltså vara så att när lärare har många elever som behöver handledning känner de sig stressade och vill därför lösa elevernas problem på ett så snabbt sätt som möjligt. Lärarna kan lotsa och leda utan att själva vara medvetna om att lotsning pågår. Det blir ett effektivt sätt i stunden för att hinna hjälpa alla elever men det kan vara så att flera elever räknar igenom ett helt område utan att ha förstått vad de gör och varför. Lotsning dök inte enbart upp på lektioner med många elever utan även på lektionen med endast tre elever. De elever som ofta bad om hjälp på liknande uppgifter lotsades i högre grad än de som inte bad om hjälp så ofta. Det här skulle kunna bero på att lärarna inte har tillräcklig kunskap om dessa elevers begreppsscheman och kunskaper för att kunna ge handledning på den nivå som eleven behöver. Elever kan också sakna viktiga förkunskaper för att kunna förstå lärares förklaringar. I de exempel där lotsning identifierades kan vårt resultat liknas vid det resultat Löwing presenterar i sin avhandling. Lärarna har inte alltid tillräckliga förkunskaper om sina elever för att föra samtal av djupgående karaktär med dem (Löwing, 2004). Detta kan vara en orsak till att vissa elever lotsades under observationerna, lärarna hade inte förmåga att föra ett samtal på samma nivå som dessa elever. Det här kan bero på att lärare undervisar ett stort antal elever varje vecka och har på så sätt för knapp tid för att tillge sig kännedom om alla elevers begreppsscheman och förkunskaper.

Lärarna talar om homogena grupper, det vill säga grupper som är på en jämnare kunskapsnivå. De tror att individanpassningar skulle vara enklare att genomföra om grupperna var homogena. Gruppindelningar utifrån elevers kunskapsnivå testades på 80-talet för att förenkla individualisering för lärare (se Löwing & Kilborn, 2002). Vinterek (2006) menar dock att detta inte har någon positiv effekt för elevernas kunskaper. Lärarnas arbetsbörda kan vid första anblick antas minska med homogena grupper men eftersom kunskapsutvecklingen inte verkar bli bättre än i heterogena grupper lär arbetsbördan vara densamma i de olika typerna av grupper.



8.2 Metoddiskussion

Studien har genomförts av två studenter med olika bakgrund och erfarenheter. En av författarna har alltid gått i små klasser och har även läst matematikkurser som enda elev. Den andra har gått i stora klasser vilket innebär att olika erfarenheter från ett elevperspektiv berikar studien. Den ena är van att ställa många frågor till läraren och den andra har haft begränsad tillgång till sin matematiklärare. Detta innebär att en av författarna har en större erfarenhet av att få individanpassad undervisning än den andra vilket har tillfört studien olika infallsvinklar. Författarna har även olika erfarenheter vad gäller undervisning i matematik från både arbete och verksamhetsförlagd utbildning. Detta handlar bland annat om olika årskurser som undervisats men också olika huvudmän och storlek på klasser vilket har berikat studien vid analys av material och vid kontakt med informanter.

Vid insamlandet av data genomfördes intervjuerna alltid före observationerna vilket berodde på informanternas schema. Att genomföra observationerna först hade genererat i möjlighet att ställa frågor utifrån vad som observerades. Alla informanter var dock öppna för ytterligare kontakt via mejl efter intervju- och observationstillfället. Om intervju skett efter observation hade frågor kunnat ställas utan risk för att påverka informanternas handlingar under observation. Eftersom studiens intervjufrågor var av mer generell karaktär anses inte informanterna påverkats av intervjun. Förutom ordningen på observation och intervju uppmärksammades ytterligare utvecklingspotential vid intervjuerna. Vissa av frågorna upplevdes upprepande och vi fick vara väldigt tydliga vad som menades för att informanterna inte skulle känna att de talade om samma saker om och om igen. För att minska risken med upprepning hade en pilotstudie varit fördelaktig, eftersom vi hade kunnat testa hur frågorna togs emot. Under intervjutillfällena hade det underlättat med en tydligare uppdelning mellan frågor och följdfrågor. Vid vissa tillfällen ställdes både en fråga och dess följdfråga samtidigt vilket ibland resulterade i att informanten endast svarade på en av frågorna.

I ett inledande skede hade vi problem att få tag i informanter som kunde delta i studien. Informationsbrevet skickades ut till cirka 40 matematiklärare varav vi erhöll tre positiva svar till deltagande. Eftersom det var många svar som uteblev hade det varit klokt att avsluta informationsbrevet med att det kommer ske telefonkontakt om svar uteblir inom en viss tidsram. Vidare hade det varit bra om varje lärare som deltog hade fått en påminnelse om vårt besök någon dag innan. I fallet med Sven planerades intervju- och observationstillfället in några veckor innan det skulle ske vilket medförde att Sven hade glömt bort vårt besök. Under intervjun med Sven upplevdes han aningen stressad då han hade en ofärdig lektionsplanering som väntade vilket kanske inte hade skett om han blivit påmind om vårt besök.



9 Slutsats

I detta kapitel presenteras sammanfattande svar på studiens frågeställningar samt förslag på vidare forskning.

9.1 Hur identifierar matematiklärare behovet av individanpassning?

Lärare identifierar behovet av individanpassning främst genom samspel med elever. Det kan vara samtal som sker under terminen men även när eleverna börjar årskurs ett. Det kan också handla om kontinuerlig kontakt och samtal i klassrummet för att få en god elevkänedom och bli medveten om elevers kunskaper. En annan metod är att arbeta med förkunskapsdiagnoser där lärarna gör en bedömning av elevers kunskaper och behov av individanpassning. En av lärarna som deltog i studien använde sig även av andra lärare för att bli medveten om elevers behov.

9.2 Hur individanpassar matematiklärare sin undervisning?

I följande studie har flera sätt identifierats angående hur matematiklärare individanpassar sin undervisning. Vissa tillvägagångssätt har återkommit i alla intervjuer, som anpassade uppgifter efter kunskapsnivå, att elever får olika instruktioner beroende på vad de behöver hjälp med och att elever kan få tillagt matematikstöd på sitt schema. Vid observationerna identifierades att lärare ställer mycket frågor, använder sig av stöttning och även lotsar när de handleder sina elever. De lektioner då eleverna arbetade i en lärobok kunde läraren handleda med hjälp av den, till exempel genom att peka på uppgifter. Vidare individanpassar lärarna med hjälp av digitala verktyg, i vårt fall med inriktning på funktioner, var Geogebra det som användes mest flitigt.

9.3 Vilka förutsättningar påverkar matematiklärares individanpassningar?

Tid, gruppammansättning och nivåspridning är det som i huvudsak påverkar individanpassad undervisning enligt de tre lärarna. Alla tre faktorerna kan ses som ramfaktorer som begränsar undervisningen. Tiden är problematisk på grund av att något kan ta mycket tid, vilket oftast handlar om olika typer av förberedelser inför en lektion. Det kan också handla om att lektionstimmarna är för få eller för långa. Samtliga lärare uttrycker också att nivåspridningen är något som utgör ett hinder för individanpassning. Hade grupperna varit mindre eller mer homogena i sin kunskapsnivå menar lärarna att det hade varit enklare att individanpassa undervisning, återigen beror detta på tiden lärarna har till sitt förfogande.



9.4 Förslag på vidare forskning

Under intervjuerna identifierades intressanta aspekter som tyvärr inte har presenterats i följande studie på grund av kravet på begränsning. En aspekt handlar om initiativ, lärarna menar att de behöver elevers hjälp för att individanpassa undervisningen. Närmare bestämt att elever behöver signalera till sina lärare vid behov av handledning. Det hade varit intressant att studera vem som tar initiativet till handledning och individanpassning. En annan aspekt handlar om möjligheter med individanpassad undervisning. I vår intervjuguide valde vi att ställa frågan om hinder och möjligheter samtidigt vilket gjorde att samtliga lärare valde att fokusera på hinder. Det hade varit intressant att utgå från ett perspektiv som endast studerar möjligheter. Avslutningsvis har studiens resultat visat att lärarna individanpassar på många olika sätt och därför kan det vara intressant att undersöka motiv bakom lärares val av individanpassningar. Beror individanpassningar enbart på krav från Skollagen och Skolverket? Eller finns andra skäl till att individanpassa matematikundervisningen?



Referenser

- Alfredsson, Lena, Bråting, Kajsa, Erixon, Patrik & Heikne, Hans (2012). *Matematik 5000 Kurs 2a röd & gul Lärobok*. 1. utg. Stockholm: Natur & kultur
- Bentley, Per-Olof (2003). *Mathematics teachers and their teaching. A survey study*. Diss. Göteborg: Univ., 2003
- Breen, Sinéad & O'Shea, Ann (2016). Threshold Concepts and Undergraduate Mathematics Teaching, *PRIMUS*, 26:9, 837-847, DOI: 10.1080/10511970.2016.1191573
- Bryman, Alan (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Upplaga 3. Stockholm: Liber AB
- Dahllöf, Urban (1971). *Ability grouping, content validity, and curriculum process analysis*. New York: Teachers college press
- Denscombe, Martyn (2018). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.
- Ferrini-Mundy, Joan & Graham, Karen (1994). Research in calculus learning: Understanding of limits, derivatives, and integrals. I Kaput, James, J. & Dubinsky, Ed. (red.), *Research issues in mathematics learning, preliminary analyses and results*. Washington: The mathematical association of America.
- Giota, Joanna (2013). *Individualiserad undervisning i skolan: en forskningsöversikt*. Stockholm: Vetenskapsrådet
- Holmström, Martin, Smedhamre, Eva & Sjunnesson, Jonas (2013). *Matematik M 3b*. 1. uppl. Stockholm: Liber
- Holton, Derek & Clarke, David (2006). Scaffolding and metacognition. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 37(2), ss.127-143. DOI: 10.1080/00207390500285818
- Jansson, Bo. (2014). Bättre resultat kräver bättre förutsättningar, *Skolvärlden*, 28 mars. <https://skolvarlden.se/artiklar/battre-resultat-kraver-battre-forutsattningar>
Hämtad: [2018-12-19]
- Johansson, Bengt (1975). Aritmetikundervisning. (Forskningsrapport från MAP-gruppen 1975:16) PUMP-projektet rapport nr 9. Göteborg: Göteborgs universitet, Pedagogiska institutionen
- Johansson, Bengt (2001). Vad händer på lektionerna? I Kilborn, Wiggo & Löwing, Madeleine (red.). *Vänbok till Wiggo Kilborn*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM), Univ.



Kilborn, Wiggo (1979). *PUMP-projektet: bakgrund och erfarenheter*. Stockholm: Liber/Utbildningsförlaget

Kunskapsmatrisen (2018). *Gymnasium*.
<https://www.kunskapsmatrisen.se/gymnasium.php> Hämtad: [2018-11-16]

Lalander, Philip (2015). Observationer och etnografi. I Ahrne, Göran & Svensson, Peter (red.). *Handbok i kvalitativa metoder*. Stockholm: Liber AB.

Larsson, Inger (red.) (1973a). *Individualiserad matematikundervisning: En bok om IMU-projektet*. Malmö: Hermods

Larsson, Inger (1973b). *Individualized mathematics teaching: results from the IMU project in Sweden*. Diss. (sammanfattning) Lund: Univ.

Lundgren, Ulf P. (1977). *Model analysis of pedagogical processes*. Lund: LiberLäromedel/Gleerup

Lundgren, Ulf P. (1981). *Att organisera omvärlden: en introduktion till läroplansteori*. Stockholm: LiberFörlag

Löwing, Madeleine & Kilborn, Wiggo (2002). *Baskunskaper i matematik: för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur

Löwing, Madeleine (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning: en studie av kommunikationen lärare - elev och matematiklektionens didaktiska ramar*. Diss. Göteborg: Univ., 2004

Meyer, Jan. H. F. & Land, Ray (2003). Threshold concepts and troublesome knowledge: Linkages to ways of thinking and practising within the disciplines. In C. Rust (red.), *Improving student learning: Improving student learning theory and practice - Ten years on*. Oxford: Oxford Centre for Staff and Learning Development.

Murdiyani, Nila Mareta (2013). Scaffolding to Support Better Achievement in Mathematics. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), ss.84–91. DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/pg.v8i1.8496>

Norton, Anderson & D'Ambrosio, Beatriz S. (2008). ZPC and ZPD: Zones of Teaching and Learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(3), ss.220-246. DOI: 10.2307/30034969

Pettersson, Kerstin (2008). *Algoritmiska, intuitiva och formella aspekter av matematiken i dynamiskt samspel: En studie av hur studenter nyttjar sina begreppsuppfattningar inom matematisk analys*. Diss. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola och Göteborgs Universitet.



Repstad, Pål (2007). *Närhet och distans: kvalitativa metoder i samhällsvetenskap*. 4., [rev.] uppl. Lund: Studentlitteratur

Rowland, Tim & Huckstep, Peter & Thwaites Anne (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8, ss.225-281. DOI: 10.1007/s10857-005-0853-5

SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Skolverket (2011a). *Läroplan för gymnasieskolan*. Stockholm: Fritzes

Skolverket (2011b). *Kursplan i matematik för gymnasieskolan*. Stockholm: Fritzes

Skolverket (2016). Matematikundervisning och elevers inläring i PISA 2012. *Fokus på*. ss. 1–4.

Steffe, Leslie, P. & D'Ambrosio, Beatriz S. (1995). Toward a Working Model of Constructivist Teaching: A Reaction to Simon. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), ss. 146-159. DOI: 10.2307/749206

Stendrup, Conny (2001). *Undervisning och tanke: en ämnesdidaktisk bok om språk och begreppskunskap: exemplet matematik*. Stockholm: HLS förl.

Vetenskapsrådet (2002). Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. (2002). Stockholm: Vetenskapsrådet

Vinner, Shlomo & Dreyfus, Tommy (1989). Images and Definitions for the Concept of Function. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4), ss.356-366. DOI: 10.2307/749441

Vinterek, Monika (2006). *Individualisering i ett skolsammanhang*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling



Bilaga 1

Följebrev

Hej!

Vi heter Sofia och Frida och är två studenter som precis påbörjat vårt sista år på ämneslärarutbildningen med inriktning matematik på Linnéuniversitetet. Under hösten ska vi skriva vårt examensarbete där vi ska intervjua samt observera lärare. Studien har fokus på individanpassning och till viss del kommunikation och vi skulle bli väldigt glada om ni kan och vill ställa upp. I arbetet utgår vi från de forskningsetiska principerna, materialet kommer att bearbetas och redovisas på ett sätt så att du garanteras anonymitet. Om du väljer att delta i studien kan du när som helst välja att avbryta. För att examensarbetet inte ska bli för spretigt behöver vi fokusera på ett område inom matematiken såsom exempelvis procent eller andragradsfunktioner. Vi skulle gärna vilja genomföra intervjuer och observation under oktober och undrar därför vilket område du behandlar i de olika kurserna under denna period?

Låter detta intressant? Hör gärna av dig genom att svara på detta mail eller ring oss på telefonnummer Sofia: 0762098157 Frida: 0706408553

Med vänliga hälsningar

Sofia Weimer och Frida Karlsson, Linnéuniversitetet



Bilaga 2

Intervjuguide

Inledningsvis presenteras studien samt etiska aspekter.

Del 1 - Om läraren (bakgrundsfrågor)

1. När utbildade du dig och i vilka ämnen?
2. Hur många år har du varit yrkesverksam?
3. Hur många år har du arbetet på den här skolan?
4. Vilka ämnen undervisar du i?

Del 2 - Matematikundervisning

5. Varför valde du att undervisa i matematik?
6. Vilka svårigheter möter du när du undervisar i matematik?
7. När är det som roligast att arbeta som lärare i matematik?
8. Hur ska en bra matematiklärare vara?
9. Vad är viktigt vid lektionsplanering (arbetsform, arbetssätt, innehåll etc.)?
10. Hur arbetar du med området...?

Del 3 - Individanpassad matematikundervisning

11. Vad anser du om individualiserad undervisning?
12. Enligt lgy11 ska alla elever ha rätt till stöd och stimulans för att de ska utvecklas så långt som möjligt utifrån deras egna behov. Vad tycker du om detta krav? Vad kan påverka? Ge gärna konkreta exempel.
13. Vilka förberedelser gör du för att individanpassa din undervisning?
14. Kan du ge konkreta exempel på hur individualiserad undervisning kan se ut under en lektion?
15. Tycker du att matematikundervisning ska individanpassas? Ge gärna konkreta exempel på för- och nackdelar.



16. På vilken grund baseras dina metoder av individanpassning? Ge gärna konkreta exempel.
17. Hur vet du/hur blir du medveten om dina elevers behov?
18. Hur utmanar du dina elever? Ge gärna konkreta exempel.



Bilaga 3

Observationsschema

Tid	
Rum	
Aktörer	
Lärares lektionsplanering, struktur och arbetssätt	
Exempel på möjlig individanpassning som syns i undervisningen (planerad)	
Övriga intressanta händelser	



Helklass	Grupp	Enskilt	Kommentar

Stödord till observation

Genomgång, läromedel, stöttning, frågor, digitala verktyg, ger svaret/styr eleven