



**MÄLARDALENS HÖGSKOLA
ESKILSTUNA VÄSTERÅS**

LABORATIVT MATERIAL – PÅVERKAR DET UNDERVISNINGEN?

En kvalitativ studie om materialtillgångens påverkan på undervisning i de naturorienterande ämnena för årskurs 1–3.

FANNY MEIJER & AMANDA SJÖKVIST

Akademien för utbildning, kultur och kommunikation
Pedagogik
Självständigt arbete – Grundlärarprogrammet
Grundnivå, 15 hp.

Handledare: Pernilla Sundqvist

Examinator: Markku Jääskeläinen

Termin 6

År 2019

Akademin för utbildning

SJÄLVSTÄNDIGT ARBETE

kultur och kommunikation

OAU 093

15 hp

Termin 6

År 2019

SAMMANFATTNING

Fanny Meijer & Amanda Sjökvist

Laborativt material – påverkar det undervisningen? En kvalitativ studie om materialtillgångens påverkan på undervisning i de naturorienterade ämnena för årskurs 1–3.

Laboratory Material – Does it Have an Impact on the Teaching? A Qualitative Study About the Impact of Material Availability on Science Education in Grades 1-3.

Årtal 2019

Antal sidor: 29

Studien syftar till att undersöka om det finns något samband i relationen mellan lärares tillgång till laborativt material och hur de undervisar i NO-ämnena. Undersökningen har genomförts med kvalitativa intervjuer med verksamma behöriga lärare i årskurs 1–3. Insamlade data har sorterats och analyserats under de två kategorierna tillgång till laborativt material respektive undervisning. Resultaten visar att laborativt material gärna används och att undervisningen behöver vara välplanerad så att teori och praktik vävs samman. Slutsatsen är att läraren spelar en viktig roll i undervisningen och dennes inställning och förmågor ses som betydande för undervisningens kvalitet.

The aim of this study is to investigate if there is a connection between teachers' access to laboratory material and their teaching in the sciences. The investigation was carried out through qualitative interviews with active qualified teachers in grades 1-3. The collected data was sorted and analysed under the two categories access to laboratory material and teaching. The results show that laboratory material is likely to be used and also that the teaching needs to be well planned so that theory and practice are intertwined. The main conclusion is that the teacher plays a key role in the education and that his or her attitudes and abilities are crucial for the quality of the education.

Nyckelord: NO, laborativt material, undervisning, lärare, årskurs 1–3

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte och forskningsfrågor.....	1
2	Tidigare forskning.....	2
2.1	Laborativt arbete	2
2.2	NTA.....	2
2.3	Meningsskapande.....	3
2.4	Interaktion.....	4
2.5	Svårigheter med att bedriva laborativ undervisning	4
3	Teoretiskt perspektiv	5
3.1	Den psykologiska sidan	5
3.2	Den sociala sidan	5
3.3	Learning by doing.....	6
3.4	Deweys pragmatiska perspektiv i den här studien	6
4	Metod	7
4.1	Metodologi.....	7
4.2	Urval.....	8
4.3	Genomförande	8
4.4	Etiska principer	9
5	Resultat	9
5.1	Informant 1	9
5.2	Informant 2.....	10
5.3	Informant 3.....	11
5.4	Informant 4.....	13
5.5	Informant 5.....	14
5.6	Informant 6.....	15
5.7	Sammanfattning av varje informant	16
5.8	Betydelsen av material för undervisning	17
6	Diskussion.....	17
6.1	Metoddiskussion.....	17

6.2	Resultatdiskussion.....	18
6.2.1	Betydelsen av laborativt material	19
6.2.2	Meningen med undervisningen.....	20
6.2.3	Påverkansfaktorer och lärarens betydelse.....	20
6.3	Sammanfattning resultatdiskussion	22
7	Slutsats	22
7.1	Fortsatt forskning	23
	Referenslista.....	24
	Bilaga 1 Missivbrev	27
	Bilaga 2 Intervjuguide	28

1 Inledning

Resultatet för svenska elever i PISA-undersökningar som rör naturvetenskap är lägre än för elever i många andra länder (OECD, 2018). Alm och Samuelsson (2009) skriver att politiker och forskare finner den negativa trenden som oroande då de anser att naturvetenskap och teknik är väsentliga byggstenar för ett välfungerande samhälle. Hofstein & Lunetta (2004) menar att arbete med laborativt material exempelvis bidrar till ökad förståelse för olika vetenskapliga begrepp och metoder. På de skolor där tillgången till laborativt material är god får lärare bättre förutsättningar att undervisa i de naturorienterande ämnena än på de skolor där tillgången är bristande. Dewey menar att elever kan förstå teorin genom att få arbeta praktiskt med konkret material (Dewey, 1897).

I en studie som vi genomförde under vårterminen 2019 framkom det att lärarnas tillgång till laborativt material i NO-undervisningen i grundskolans tidigare år varierade mellan de skolor och klasser som undersöktes (Meijer & Sjökvist, 2019). Detta gav oss en antydning om att det kan vara så på flera skolor, vilket vi i denna studie vill undersöka vidare. Enligt Skollagen (SFS 2010:800) ska skolan vara likvärdig i hela landet. Vi menar att en likvärdig skola innebär att resurserna som finns är jämt fördelade mellan alla skolor i Sverige. En stor variation av tillgången till laborativt material medför då en skola som inte är likvärdig i och med att undervisningen bedrivs på olika villkor. Hofstein och Lunetta (1982) menar att elever kan få en positiv inställning och nyfikenhet till ämnet om de får arbeta praktiskt genom laborationer. Även Skolverket (2018) förespråkar att elever ska få arbeta praktiskt i de naturorienterande ämnena, exempelvis med undersökningar och fältstudier.

Genom vår studie vill vi närmare undersöka lärares tillgång till laborativt material och hur de undervisar elever i årskurs 1–3 i de naturorienterande ämnena samt hur sambanden i relationen mellan materialtillgång och undervisning ser ut. Resultatet belyses sedan ur Deweys pragmatiska perspektiv med inriktning på tre områden.

1.1 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med föreliggande studie är att undersöka hur tillgången till laborativt material relaterar till lärares undervisning i NO-ämnena i årskurs 1–3.

För att uppnå syftet besvaras följande konkreta forskningsfrågor:

1. Hur beskriver 6 lärare tillgången till laborativt material i de naturorienterande ämnena i årskurs 1–3?
2. Hur beskriver 6 lärare sin undervisning i de naturorienterande ämnena i årskurs 1–3?
3. Finns det något samband mellan de 6 lärarna i hur tillgång till material och undervisning relaterar till varandra?

För att besvara dessa frågor används en kvalitativ ansats och ett pragmatiskt perspektiv.

2 Tidigare forskning

Som bas för vår studie har vi sökt efter tidigare forskning och relevant litteratur via databaserna Primo, Google Scholar och ERIC (EBSCOhost) med hjälp av sökord såsom laborativt material, laborativt arbetssätt, NO, grundskolan, science education och hands-on education. Bland de träffar vi fick valde vi ut expertgranskade artiklar som handlade om undervisning i naturvetenskap på ett laborativt sätt, huvudsakligen i de lägre åldrarna. De som vi sållade bort handlade exempelvis om matematik. Vi har även funnit referenser när vi läst artiklar och avhandlingar. De artiklar vi valt att använda oss av i studien är alla expertgranskade och vetenskapliga. Den valda litteraturen berör bland annat varför laborativt arbete bör användas i skolan och vad som samtidigt kan vara problematiskt med att använda det laborativa materialet.

2.1 Laborativt arbete

Genom användandet av laborativt material i skolan faller det sig naturligt att undervisning sker praktiskt. I enlighet med Hofstein och Lunetta (2004) definierar vi i denna studie laborativt arbete i de naturorienterade ämnena som undervisning med hjälp av olika material, undersökningar och upplevelser för att förstå den värld vi lever i. Med det menas att alla dessa tre delar bidrar till en mångsidig undervisning men att de inte nödvändigtvis måste användas samtidigt.

Wellington (1998) beskriver att det finns tre olika huvudanledningar till varför lärare bedriver laborativ undervisning. Den första handlar om kunskap och förståelse och den innebär att elever genom laborativt arbete utvecklar förståelse för naturvetenskapliga begrepp, modeller och fenomen. Den andra anledningen handlar om motivation och attityd, vilket exempelvis innebär att elever utvecklar intresse för naturvetenskapen genom användandet av flera sinnen. Den tredje anledningen handlar om färdigheter, vilket innebär att elever utvecklar laborativa färdigheter för att kunna använda sig av utrustning såsom mätinstrument eller pipett.

Wellington (1998) lyfter laborativt arbetssätt som viktigt för att väcka elevers intresse inom den naturorienterade undervisningen. Hofstein och Lunetta (2004) menar att ett laborativt arbetssätt kan utveckla elevers kunskap om och förståelse för naturvetenskapens karaktär. Johansson (2012) belyser även att det är viktigt att elever utvecklar förståelse för att naturvetenskapen är föränderlig. Högström, Ottander och Benckert (2010a) påvisar att målet med laborativa arbetssätt kan vara att öka förståelsen och ge elever färdigheter samt för att ta tillvara på intresset för naturvetenskapen. Johansson (2012) förespråkar naturvetenskapliga undersökningar och menar att elever ska få möjlighet att i skolan arbeta likt de metoder som forskarna använder sig av. Därför beskrivs skolans tillgång till laborativt material som grundläggande för att kunna genomföra naturvetenskapliga undersökningar i undervisningen. Enligt Psillos och Niedderer (2002) finns det flera faktorer som begränsar det laborativa arbetet på olika skolor, exempelvis tillgängliga materiella resurser eller krav från kursplanen.

2.2 NTA

Det finns flertalet olika laborativa material som skolorna kan använda sig av men vi har valt att fokusera lite extra på NTA - Naturvetenskap och teknik för alla. Vi har valt

det eftersom NTA används på många skolor runt om i hela landet (NTA, 2019a). I sin avhandling beskriver Johansson (2012) Naturvetenskap och Teknik för Alla (NTA) som ett material som skapats för att utveckla den naturorienterande undervisningen för grundskolans elever. NTA utgår ifrån en amerikansk motsvarighet och innebär ett undersökande och experimenterande arbetssätt. Målet med NTAs material är att hjälpa och underlätta lärares undervisning i de naturorienterande ämnena utifrån olika teman med laborationsmaterial och lärarhandledningar. Elever får genom materialet möjligheter att utveckla sitt lärande, ta eget ansvar och få stöd i sin språkutveckling (Johansson, 2012). NTA (2019b) beskriver att deras material är ett hjälpmedel som finns till för att lärarna ska kunna göra undervisningen i naturvetenskap och teknik intressant och lustfylld för skolans elever.

2.3 Meningsskapande

Meningsskapande förklaras enligt Johansson (2012) som att elever kontinuerligt arbetar nära syftet samt att interaktionen mellan dåtid, nutid och framtid är viktiga beståndsdelar. Läraren har en viktig roll som förmedlare av skolarbetets syfte, då det är hen som ansvarar för ämneskunskaper, övergripande syfte med undervisning och lärandets förutsättningar. Elever ska därmed undervisas meningsfullt i nuet för att kunna agera i framtida situationer (Johansson, 2012). Klaar (2013) förespråkar att barns möte med naturen ska vara meningsskapande. Med det anser författaren att barn lär sig lättare genom att få utforska och diskutera sina erfarenheter om naturfenomen i utomhusmiljö. Visserligen skriver Klaar (2013) om barn i förskoleåldern men vi ser det som överförbart på barn i de tidiga skolåren. Nilsson (2005) menar även hon att det är viktigt att tidigt introducera naturvetenskapen för elever på ett spännande sätt, för att kunna skapa en positiv attityd till ämnet. Författaren belyser också vikten av ett elevnära innehåll vid introducerandet för att elever ska kunna relatera fenomen till egna upplevelser och erfarenheter. Praktiskt agerande och kommunikation ses därför som betydelsefullt för en meningsskapande undervisning (Nilsson, 2005). Lärarens undervisning utifrån material samt praktiskt utövande ses därmed enligt både Nilsson (2005) och Klaar (2013) som avgörande för elevers positiva relation och attityd till de naturorienterande ämnena. För att NO ska upplevas som intressant och viktigt för elever anser även McGee (2018) att det krävs att elever får arbeta med konkret material på ett laborativt sätt. Ett sådant arbetssätt bidrar enligt författaren till en positiv lärmiljö, vilket i sin tur leder till att elever vågar diskutera och utforska de vetenskapliga ämnena. Om elever istället får läsa och lära sig utslutande med hjälp av teori finns risken att elevers intresse och nyfikenhet går förlorat och att de upplever NO som något oviktigt och främmande (McGee, 2018).

Hofstein och Lunetta (2004) menar att välutformade laborativa arbetssätt som fokuserar på aktiv inlärning kan skapa lärtillfällen som får elever att lära sig hantera och tänka utifrån de vetenskapliga tankesätt som finns inom de naturorienterande ämnena. Elever kan genom att få arbeta med laborativt material öva sina färdigheter i att utforska och göra vetenskapliga antaganden och sedan rättfärdiga dem. Författarna lyfter dock att en studie av Tobin och Gallagher (2003) visar att lärare nästintill aldrig uppmuntrar elever att reflektera kring de vetenskapliga undersökningarnas verkliga betydelse och syfte. Wilkinson och Ward (1997) skriver även att deras studie visar att elever och lärare ofta inte har samma syn på vad syftet med de laborativa uppgifterna i NO är. Många gånger följer elever endast lärarens anvisningar för att sedan komma fram till ett korrekt resultat, utan att riktigt förstå syftet med uppgiften. När elever har den uppfattningen blir det endast slutprodukten

av undersökningen som ligger i fokus trots att det är minst lika viktigt att resan dit har inneburit övning i att tänka på ett vetenskapligt sätt.

2.4 Interaktion

Högström, Ottander och Benckert (2010b) ser lärarens interaktion och kommunikation med elever som betydelsefull. De menar att läraren är förmedlaren av laborationens idéer och att hen har stor betydelse för elevers förståelse och lärande. Detta eftersom att elever vanligtvis har problem med att identifiera, tolka och värdera resultat av undersökningar. Högström m.fl. (2010a) menar att det inte alltid är enkelt för en lärare att konstruera bra laborationer där alla viktiga mål med laborationen uppfylls.

Interaktion mellan dels lärare och elever, dels elever sinsemellan, är viktigt för elevers lärande. Johansson (2012) skriver att "interaktionen mellan lärare och elever blir då avgörande för vad eleverna erbjuds att lära sig" (s.22). Hofstein och Lunetta (2004) menar att interaktion mellan lärare och elev är viktigt i och med att elever behöver få diskutera och reflektera för att lära sig. Författarna lyfter även att elever i NO-undervisningen tillsammans kan undersöka och utforska olika fenomen genom ett interaktionsbaserat arbetssätt i mindre grupper för att utveckla kunskaper. Löfgren, Schoultz, Johnsson och Østergaard (2014) framför i sin artikel att både interaktion mellan lärare och elever och elever sinsemellan är betydelsefulla element. Klimatet i klassrummet måste dock vara tillåtande och öppet för att elever ska kunna diskutera olika idéer inom de vetenskapliga ämnena, trots att de till en början inte är färdiga idéer. Författarna menar att det är lärarens uppgift att skapa och upprätthålla ett sådant klimat för att kunna genomföra undervisning innehållande mycket kommunikation och interaktion (Löfgren m.fl., 2014).

2.5 Svårigheter med att bedriva laborativ undervisning

McGee (2018) belyser i sin artikel, påverkansfaktorer och svårigheter med att bedriva laborativt arbete i skolorna. En svårighet beskrivs som att läraren kan känna en osäkerhet inför innehållet i de laborativa undersökningarna. Vilket kan innebära att läraren har för lite erfarenhet av liknande arbeten eller att kunskapsbasen inte är tillräckligt bred. Hofstein och Lunetta (2004) menar att det är viktigt att läraren har god kunskap om naturvetenskap och hur man genomför naturvetenskapliga undersökningar för att undervisningen ska fungera bra. I Harlens (1997) studie framkommer det att det är betydelsefullt för en lärare att känna trygghet i att behärska ämneskunskaper för att i sin tur kunna lära ut dessa till elever. Harlen (1997) håller i och med detta med Hofstein och Lunetta (2004) och McGee (2018) om att lärarens erfarenhet och kunskapsbas spelar en viktig roll i undervisningen. Högström, Ottander och Benckert (2006) belyser att det är viktigt att se och förstå att läraren i sig är betydelsefull för undervisningen och att hans agerande kan påverka elevers lärande.

Andra svårigheter med laborationer kan enligt Högström m.fl. (2010a) vara tidsaspekten i och med att det inte alltid finns tillräckligt med tid för att hinna med alla delar i det laborativa arbetet. Övriga svårigheter kan vara att hantera omgivande ramfaktorer, såsom material, utrustning, gruppstorlek och lokaler (Högström m.fl.

2010a). Författarna fokusera dock på elever i de högre åldrarna i sin artikel men vi ser dessa svårigheter och påverkansfaktorer som aktuellt i alla åldrar.

3 Teoretiskt perspektiv

Det teoretiska ramverk som används i denna studie är pragmatismen, med inriktning på John Deweys teori om att lärande sker genom handling, ofta kallat ”*learning by doing*”. Den pragmatiska teorin kommer att användas som ett hjälpmedel för att analysera bearbetade data.

Dewey (1897) beskriver att det finns två olika sidor av utbildningsprocessen, en *psykologisk* och en *social*. Han menar även att ingen av dem kan uteslutas utan att båda behövs för att det inte ska bli någon negativ följd för barnets utveckling.

3.1 Den psykologiska sidan

Den *psykologiska* sidan ses av Dewey (1897) som den grundläggande och innebär att se till barnets begåvning och intressen. Författaren anser att utgångspunkten för all utbildning är att lärare ser till varje enskild individs behov, för att på bästa sätt kunna utveckla och hjälpa alla elever. Dewey beskriver att barns skolgång blir positiv om undervisningen sker i nivå med elevens kunskapsbas och intressen. Läraren ses därför som betydelsefull för elevers utveckling och har en viktig roll att axla när det gäller att forma undervisningen till att passa alla elever. Skolan är till för att fostra och utbilda barn så att de utvecklar förmågor och färdigheter för att fungera i dagens samhälle. Har läraren en dålig insikt i elevers psykologiska kapacitet gällande intressen och kunskaper, riskerar elevers utbildningsprocess istället att bli negativ och slumpmässig. Elevers utveckling störs då, på grund av att läraren inte klarar av att tillgodose och stimulera elevers behov och kunskaper. Sammanfattningsvis innebär den *psykologiska* sidan att läraren ser till elevers förkunskaper och intressen när undervisningen planeras och utövas.

3.2 Den sociala sidan

Dewey (1897) beskriver att den *sociala* sidan handlar om sociala förhållanden och om samhällets aktuella tillstånd. Barnet ska ses som en social varelse och därför ska skolan ses som en social verksamhet, där kommunikation och gemenskap är grundläggande faktorer. Skolan måste därför vara representativ för hur livet för närvarande levs. Elever ska därför ges möjlighet att i skolan lära sig om samhällslivet, både om livet i hemmet och på arbetsplatserna. Författaren menar även att elever ska förstå och se meningen i det som lärs ut i skolan. Med det menar han att det är en nödvändighet att kunna relatera kunskapen till erfarenheter för att få kontinuitet i barnets utveckling. Sociala relationer anses även som viktigt, där samarbete förenas med tänkande. Läraren ska inte styra skolans arbete allt för mycket, utan barnen ska även få vara med och påverka. I och med detta anser Dewey att disciplinen i skolan ska växa fram som en social helhet och inte enbart från läraren. Sammanfattningsvis innebär den *sociala* sidan meningsskapande och förståelse för det sociala samhälle vi lever i samt att läraren är en betydelsefull fostrare av samhällets grunder.

3.3 Learning by doing

Dewey (1897) tror att barnet utvecklar den aktiva sidan före den passiva och muskelutvecklingen kommer före sinnesutvecklingen. Alltså kan barn springa, leka och lära sig saker praktiskt, tidigare än de är kapabla att lära sig saker tankemässigt i teorin. Med det menar författaren att det är betydelsefullt att barn får lära sig tidigt genom flera sinnen och praktisk handling, ”*learning by doing*”. Dewey anser därför att lärare som inte anammar denna princip, slösar både tid och kraft i skolarbetet. Författaren lyfter även hjälpmedel såsom en bild eller en föreställning som ett av de bästa hjälpmedlen för att underlätta förståelse hos elever. På så sätt kan elever genom sina erfarenheter lättare utveckla de betydelsefulla begreppen som finns inom de olika ämnena.

Dewey (1938/1997) menar att skolans utbildningsprocess kan ses som ett växande och det som får elever att växa är det som de får erfarenheter av. Författaren poängterar även att interaktion och kontinuitet är grundläggande för att erfarenheter ska utvecklas. Dewey beskriver att vi lär för framtiden, men menar att det är viktigt att vara i nuet för att göra innehållet meningsfullt, så att det inlärdas förmågorna kan användas senare i livet. Nutiden påverkar därför framtiden. Författaren poängterar även att vissa erfarenheter tvärtom kan förminska eller förvränga den inlärdas kunskapen om syfte saknas. Exempelvis har en framgångsrik lärare ett syfte, när hen tar med sig sina elever ut i skogen och ger elever uppgifter såsom att undersöka saker eller leta reda på vissa objekt. Skulle läraren däremot gå till skogen utan ett syfte riskerar det att enbart bli lek, vilket innebär att tid för inhämtande av värdefulla erfarenheter går förlorad. Allt som elever får lära sig i skolan måste därför ha ett tydligt syfte för att utbildningen ska bli meningsfull. Författaren menar att elever ska få erfarenheter i skolan för att bli uppmärksam på sin omgivning, kunna handla ändamålsenligt samt kunna ta ett moraliskt ansvar.

Det pragmatiska synsättet på inläring är även något som syns i Klaars (2013) och Johanssons (2012) doktorsavhandlingar där de båda nämner det som perspektiv samt att de tar sina utgångspunkter i att barn lär genom handling. På så sätt menar dessa författare i enlighet med Dewey (1897) att praktiskt arbete i skolan är viktigt och att erfarenheter är väsentliga för utvecklandet av kunskaper om exempelvis begrepp och fenomen. Klaar (2013) lyfter även vikten av att elever måste få chans till att utforska på egen hand, för att kunna lära sig om världen vi lever i. Därför menar författaren att det är grundläggande att ha i åtanke som lärare när man planerar, formar och genomför sin undervisning. Barns intressen och nyfikenhet framställs även som betydelsefulla för barnens förståelse och lärande inom naturvetenskapen (Klaar, 2013). Sammanfattningsvis innebär begreppet ”*learning by doing*” att elevers handlande leder till värdefulla erfarenheter och lärdomar.

3.4 Deweys pragmatiska perspektiv i den här studien

Vi har tittat på studiens resultat i förhållande till tidigare forskning genom att utgå från ett pragmatiskt perspektiv med inriktning på Deweys teorier om *psykologiska* sidan, *sociala* sidan samt begreppet ”*learning by doing*”. Vi har med hjälp av dessa tre begrepp inom pragmatismen analyserat vårt resultat i resultatdiskussionen. Detta för att kunna uttala oss om huruvida lärarnas beskrivna undervisning ger elever goda möjligheter att lära sig NO, vilket är relevant utifrån inledningens redogörelse för elevers sviktande resultat i NO.

4 Metod

Först beskrivs metodvalet och dess metodologi, därefter studiens urval, genomförande samt en avslutande del om etik.

4.1 Metodologi

Vi har valt att använda oss av en kvalitativ datainsamlingsmetod i form av personliga intervjuer i denna studie. Personliga intervjuer menar Denscombe (2016) är både vanliga och populära eftersom de är förhållandevis lätta att arrangera, kontrollera och transkribera då svaren endast kommer från en informant. Intervjuerna kommer att baseras på lärarens individuella tankar och tolkningar kring deras egen undervisning i de naturorienterade ämnena. Denna datainsamlingsmetod är den mest lämpliga då den enligt Denscombe (2016) ger möjlighet till djupgående och detaljerade data. Intervjuerna har genomförts på ett semistrukturerat sätt. Denscombe (2016) förklarar att en semistrukturerad intervju bygger på att vi som intervjuar är flexibla och kan ta de förutbestämda ämnena i den ordning som passar bäst i stunden. En sådan intervju gör det möjligt för informanten att utveckla sina svar.

Motivet till varför vi har valt att genomföra en kvalitativ datainsamlingsmetod framför en kvantitativ metod, är för att vi vill undersöka hur lärares tillgång till laborativt material relaterar till förutsättningar för undervisning i NO-ämnena i årskurs 1–3. Vi vill dels ta reda på hur mycket material som lärarna har tillgång till och dels ta reda på hur de undervisar och om det finns något samband däremellan. Detta kommer vi att ta reda på genom att undersöka vad lärare har för åsikter och erfarenheter om dessa frågeställningar. Yin (2013) beskriver att informanternas upplevelser kan ses som huvudsyftet med en kvalitativ studie. Denscombe (2016) poängterar dessutom semistrukturerade intervjuer som en lämplig kvalitativ metod för småskaliga forskningsundersökningar. Kvantitativa datainsamlingsmetoder lämpar sig istället bättre vid statistiska undersökningar, då man utgår från en storskalig undersökning baserat på siffror, enligt Denscombe (2016).

Denscombe (2016) nämner att kvalitativ forskning handlar om att skapa sig en helhetssyn över ämnet med hjälp av ord samt bearbeta och tolka data under insamlandets gång. Med det menar Denscombe (2016) att ”kvalitativa data måste förberedas och organiseras innan de låter sig analyseras” (s. 384). Databearbetningen påbörjades genom lyssnande av ljudupptagningarna från intervjuerna, vilka sedan transkriberades enligt Denscombes (2016) rekommendationer för att underlätta sortering av insamlade data. Författaren poängterar dessutom att transkriberingen kan vara tidskrävande, men även värdefull eftersom insamlade data bearbetas på en djupare och mer noggrann nivå. Transkriberingen bestod av 455 utsagor, vilka sorterades utifrån forskningsfråga 1 som handlar om materialtillgång och forskningsfråga 2 som handlar om undervisning. Slutligen jämfördes och analyserades dessa två kategorier för att kunna besvara forskningsfråga 3 om det finns något samband i relationen mellan materialtillgång och undervisning.

4.2 Urval

Studiens informanter består av undervisande lärare i årskurs 1–3 i de naturorienterande ämnena på tre olika skolor. Vi valde tre skolor i två olika landskap för att få en spridning av informanter. Det finns flera anledningar till att vi valde dessa skolor. Den första anledningen är att vi ville ha en spridning av informanter för att få ett mer varierat resultat. En spridning ger studien en större möjlighet att visa det samband vi är ute efter, med tanke på att skolor i olika kommuner kan ha olika stor tillgång till laborativt material. Den andra anledningen är att författarna har två olika hemkommuner. Den tredje och sista anledningen är författarnas personliga kontakter på skolorna, vilket gjorde det möjligt att få kontakt med lärarna på dessa skolor. Rektorn eller VFU-samordnaren på skolan avgjorde vilka som fick förfrågan att delta i studien. Informanterna valdes utifrån vilka som hade tid och möjlighet att delta. Sex lärare har deltagit i studien och dessa kommer härnäst benämnas Informant 1, Informant 2, etcetera. Nedan följer en kort presentation av de sex informanterna:

Informant 1 har arbetat som lärare i 14 år och undervisar för närvarande i en årskurs 3.

Informant 2 har arbetat som lärare i 20 år och undervisar för närvarande i en årskurs 1.

Informant 3 har arbetat som lärare i 15 år och undervisar för närvarande i en årskurs 2.

Informant 4 har arbetat som lärare i 9 år och undervisar för närvarande i en årskurs 3.

Informant 5 har arbetat som lärare i 11 år och undervisar för närvarande i en årskurs 1.

Informant 6 har arbetat som lärare i 10 år och undervisar för närvarande i en årskurs 1.

Alla informanter är behöriga att undervisa i NO och deras erfarenhet inom yrket har inte varit avgörande för deltagandet.

4.3 Genomförande

Tre skolor i två olika svenska landskap kontaktades via mail angående deltagande i studien. Först kontaktades rektor eller skolans VFU-samordnare med bifogat missivbrev om studiens undersökning, för att sedan vid intresse vidarebefordra informationen till de aktuella lärarna. I nästa steg bokades dag och tid in med de enskilda lärarna för intervju. Intervjufrågorna utformades av författarna utifrån studiens syfte. Frågorna strukturerades med inspiration av Högströms m.fl. (2010a) intervjuguide. Intervjuguiden presenteras i en tabell och i den vänstra kolumnen står frågorna och i den högra kolumnen staplas frågeinnehåll upp som stöd till följdfrågor, se Bilaga 2 Intervjufrågor.

Informanterna fick inte tillgång till intervjuguiden innan intervjun för förberedelse. Av de sex informanterna som deltog i studien, arbetade tre på en skola, två på en annan skola och en på en sista skola.

Intervjuerna skedde på lärarnas skolor där lärarna valde ut lokal för intervjun. Författarna valde att genomföra tre intervjuer vardera. Intervjuerna dokumenterades

genom ljudinspelning för att lättare kunna transkribera intervjun. Intervjuerna varade i cirka 15 – 30 minuter per informant. De inspelade ljudfilerna delades upp jämnt mellan författarna och transkriberades för att sedan läsas och analyseras gemensamt. Transkriberade data sorterades och diskuterades gemensamt av författarna för att säkerställa att resultatet blev relevant för det som undersöks i studien. Detta skedde med utgångspunkt i vad Denscombe (2016) beskriver som en lämplig bearbetningsmetod, se kapitel 4.1 metodologi. Transkriberade data sorterades genom att de 455 utsagorna skrevs ut och klipptes isär för att på ett överskådligt sätt kunna placera dem i någon av kategorierna materialtillgång eller undervisning. Informanternas materialtillgång och undervisning presenterades och jämfördes var för sig. För att sedan sammanfatta dem och presentera vilka samband som kan ses mellan informanternas tillgång till material och hur de undervisar. Till sist diskuterades resultatet utifrån tidigare forskning och det teoretiska perspektivet. Forskningsfrågorna har varit i fokus genom hela arbetet och resultatpresentationen är anpassat utifrån dem.

4.4 Etiska principer

Författarna har tillgodosett Vetenskapsrådets (2017) forskningsetiska principer genom hela studien. Detta har vi gjort genom att skicka ut information om studien (se Bilaga 1 Missivbrev) och därefter få informanternas samtycke för deltagande. I missivbrevet informerade vi informanterna om att deltagandet är frivilligt och att de när som helst kan avbryta sin medverkan. Personliga uppgifter som framkommit i studien har belagts med sekretess och får endast göras synliga om informanten tillåter det. Insamlade data kommer endast att användas i forskningssyfte och inte spridas vidare i kommersiella eller icke-vetenskapliga syften.

5 Resultat

Nedan presenteras bearbetade data med tillhörande citat, vilka är kopplade till forskningsfrågorna. I följande avsnitt presenteras varje informants tillgång till laborativt material och NO-undervisning, därefter en sammanfattande jämförelse mellan dessa. Slutligen presenteras de samband som resultatet har givit när relationerna mellan de sex informanternas materialtillgång och undervisning jämfördes sinsemellan. I resultatdelen benämner vi Informant 1 med I1 och Informant 2, med I2 etcetera. Författarna benämns med bokstäverna F respektive A, vilka är de första bokstäverna i förnamnen.

5.1 Informant 1

Materialtillgång

I1 använder sig till största del av NTA som laborativt material. I1 saknar ett NO-rum på skolan med tillgång till laborativt material och menar därför att NTA-lådorna underlättar undervisningen väsentligt. NTA-lådan gällande *fjärilars liv* benämns som en favorit, där eleverna får följa fjärilens livscykel. I1 beskriver att hen skulle vilja ha tillgång till mer laborativt material men menar att experiment inte behöver vara så svåra att genomföra, utan mycket går att genomföra med små medel. Så här svarade I1 när intervjuaren frågade om hen är nöjd med den tillgång hen har till laborativt material:

I1: Ibland, förbättra. Det jag kan sakna är väl ibland ett NO-rum på en liten skola. Att vi inte har alla saker faktiskt, som man skulle vilja laborera med.

Så här svarar I1 när hen ombeds utveckla vad det är som saknas:

I1: Ja, jag saknar ett NO-rum med utrustning och då pratar vi inte... avancerade saker. Utan det kan vara enklare saker. Ja men liksom dragon kanske för jag ska kolla ytspänning och diskmedel, alltså bara...

På så sätt beskrivs en saknad av materialtillgången då I1 upprepade gånger nämner detta. Vidare beskriver I1 att undervisningen skulle underlättas av att materialet fanns samlat på ett och samma ställe i skolan, i ett så kallat NO-rum. På så sätt menar I1 att tid kan sparas och experimenten underlättas. I1 påpekar även att NTA är en bra tillgång, eftersom att allting finns där som behövs, men menar att det kan vara svårt att följa från pärm till pärm beroende på elevgrupp. Därför anser hen att det behöver kompletteras med annat och därför vill hen ha en skola med ett NO-rum där man lätt kan tillgå det laborativa materialet.

Undervisning

I1 lägger upp sin undervisning utifrån vad som står i kursplaner och de centrala innehållen, för att vara säker på att få med alla delar. I1 benämner grovplaneringar som betydelsefulla och menar även att NO och SO lätt går i varandra när man har de flesta ämnen själv som lågstadielärare. I1 beskriver att i årskurs 1 utgår undervisningen från begreppet NO och i årskurs 3 benämner hen undervisningsinnehållet kemi, fysik och biologi för att närma sig mellanstadiets kunskapskrav. I1 har Hans Perssons läromedel som inspiration och använder sig av bland annat film och NTA i sin NO-undervisning. I1 har som mål med sin undervisning att varva teori med praktik, eftersom att hen tycker att det är viktigt att eleverna får vara med och prova. I1 beskriver det så här:

I1: Men just den här nyfikenheten och den vill jag förmedla till barnen också. Så att laborativt behöver inte vara, det kan vara enkla, basic, men just att dom får göra praktiska saker. Att vi varvar teori, kanske någon film och sen få prova. Att man liksom får med alla bitar. Det tycker jag är viktigt.

NO-undervisningen beskrivs därmed som grundläggande och elevnära för att väcka elevernas nyfikenhet. I1 tycker därför om att ta med eleverna ut i skogen eller genomföra mindre experiment. Sammanfattningsvis menar I1 att NO-undervisningen handlar mycket om hur du är som lärare. Det kan exempelvis handla om hur du presenterar ett innehåll för att göra det kul och skapa nyfikenhet och positivitet hos eleverna. Syftet med det laborativa arbetet beskrivs även som betydelsefullt samt att man som lärare är tydlig med vad som förväntas av eleverna så att det känner sig trygga i utförandet.

5.2 Informant 2

Materialtillgång

I2 beskriver NTA som den enda laborativa materialtillgången som används i NO-undervisningen och menar att det är till stor hjälp samt tidsbesparande då allt material finns samlat i respektive NTA-låda. Det här nämner exempelvis I2 om NTAs laborativa material:

I2: ... Med NTA lådorna så kommer ju allt, så vi slipper springa och leta. Vi har ju, ganska, de är ju tidspress. Att hitta material och sådana saker. NTA lådorna hjälper oss jättemycket.

I2 ser därför NTA som underlättande av NO-undervisningen, då hen nämner tid som en ramfaktor. I2 utvecklar även att NTA lådorna är olika bra beroende på tema och har lådan om *fjärilarnas liv* som favorit. I2 ser det laborativa materialet som viktigt för elevernas utveckling, just för att de får pröva och använda flera sinnen. Arbetet med det laborativa materialet kan även innebära kritiska punkter. I2 anser att det kan vara svårt att vara själv i en stor klass vid laborerande:

I2: Mer lugn i gruppen skulle göra det lättare.

Med det sagt så anser I2 att det lätt kan bli stökigt vid användande av laborativt material och att det kan vara svårt att hinna med att hjälpa alla elever om det är en stor grupp.

Undervisning

I2 beskriver att NO i årskurs 1 ska vara grundläggande om exempelvis årstider och närmiljön. Undervisningen utgår från informantens eget material och berättande samt från filmer och NTAs material. I2 nämner det så här när intervjuaren frågade om hen använder sig av någon läromedelsbok som utgångspunkt i undervisningen:

I2: Öh, nej vi har ingen bok, som... dom här går ju i ettan nu, så vi berättar mycket och använder filmer, vi använder... ja lite allt möjligt så. Så vi har inget direkt material mer än NTA. Teknik går ju också in lite så...

I2 samarbetar även med en annan lärare och de brukar dela upp arbetsområden mellan sig och undervisa blockvis. För I2 innebär det laborativa arbetssättet att eleverna får arbeta med flera sinnen i undervisningen. I2 beskriver det så här:

I2: Att man får pröva med både händer och med flera sinnen, än och bara läsa och lyssna och se, man får göra allt.

Med det sagt så menar dessutom I2 att man lär sig om man tycker att det är roligt. Avslutningsvis så menar I2 att NO och SO lätt går i varandra, exempelvis när de arbetar med våren som tema. Hen anser att dessa ämnen går att kombineras och att mycket går i varandra.

5.3 Informant 3

Materialtillgång

I3 nämner en saknad av laborativt material och berättar att det laborativa materialet som finns att tillgå på skolan är nästintill enbart NTA. När intervjuaren frågade vad I3 anser om NTAs material så kommenterar hen det så här:

I3: Både ja och nej. Det är ju ganska styrt, alltså, då följer man ju dom här stegen. Och ibland så kan jag tycka att, det finns ju mindre bra delar i den. Men det som är smidigt är ju att allting är i en låda. Då kan man hellre göra, alltså hoppa över någonting. Att man känner att det här behöver vi inte göra.

A: Men är det så också att ni satsat på NTA istället för att ha eget material också? Eller det kanske du inte vet?

I3: Jag skulle tro att det är så, längre tillbaka. Fast NTA täcker ju inte upp kunskapskraven. Så att man skulle ju behöva någon kombination, ändå.

I3 kommer även in på att NTAs material inte täcker alla kunskapskrav. Därmed anser I3 att en uppsättning av laborativt material är behövligt och att en nära tillgång till det skulle underlätta väsentligt. När I3 ombeds utveckla vad hen saknar nämns:

I3: Öh, nej men det är nog lite av varje. Så allt skulle vara enkelt. Det finns magneter när man jobbar med magnetism. Och det finns lite el grejer när man jobbar... Alltså att det finns ändå, så att man kan hämta det här basic grejerna utifrån målen.

Det skulle enligt I3 behövas mer laborativt material på skolan. I3 menar att det är svårt att bedriva den undervisning som hen önskar. En större tillgång till laborativt material som finns nära till hands skulle underlätta I3s arbete, vilken hen förklarar nedan:

I3: Nej, det är jag inte. Alltså, jag tycker att det är svårt... det finns ju för lite laborativa grejer för att man ska kunna utföra den NO-undervisningen man verkligen skulle vilja ha. För enkelt skulle vara om man gick till ett skåp och hämtade ... utifrån experiment och så. Så blir det enkelt. Nu blir det lite besvärligt för ibland så drar man sig för om...

A: För ni har liksom inget rum att tillgå sådana saker...

I3: Nej.

A: Alltså ingen sal heller?

I3: Jo, tanken är att det ska bli en NO-sal, där det skulle bli... men det har varken funnits tid eller pengar för att fylla upp det där.

Med det sagt så menar I3 att det egentligen inte behövs så avancerade saker, men att det framförallt ska finnas lättillgängligt när behovet finns. I3 utvecklar vidare och menar att målen kan uppnås ändå genom att skrapa ihop det lilla, men anser att det laborativa materialet behövs för att väcka elevernas intresse för NO ämnena fullt ut. I3 är därmed positiv till användandet av laborativt material i sin undervisning och menar att eleverna älskar att praktiskt få laborera med konkret material.

Undervisning

I3 beskriver att undervisningen i NO på lågstadiet ska vara på en grundläggande nivå. Där elever ska lära sig begrepp och teori för att kunna använda det praktiskt. Filmer visas för att försöka underlätta elevers förståelse och hen nämner Hans Perssons böcker som bra och användbara. I3 visar sitt missnöje med sina NO-undervisningsmöjligheter när hen förklarar att hen saknar material. När frågan ställdes om det laborativa materialet påverkar förutsättningarna för att bedriva NO-undervisning:

I3: Ja men det har de ju. Jag tror ju att, ska man väcka intresset för NO, öh då behöver man mer material. Men man klarar ju sig för att nå målen ändå om man skrapar ihop det lilla. Och ja men, gör kanske ett experiment i varje grej alltså. Det beror ju, jag tror det här att och fånga naturvetenskapen. Då skulle jag vilja ha... lättare.

I exemplet ovan blir missnöjet påtagligt, då I3 nämner att hen saknar material för att kunna undervisa på det sätt som hen vill. Avsaknaden av material är en faktor som påverkar undervisningens kvalitet. När I3 berättar hur hen lägger upp den laborativa undervisningen beskrivs det enligt följande:

I3: Det innebär att man får ställa en hypotes innan och vad tror man kommer hända. Och sen får man göra ett experiment och följa instruktioner. Och sen får man skriva hur man tyckte det gick och om man nådde upp till sin hypotes eller om man hade fel.

I3 vill därmed att eleverna ska få arbeta på ett naturvetenskapligt sätt, med begrepp och metoder som förknippas med naturvetenskapen. Elever ska även få prova och använda laborativt material likt forskare gör, för att på så sätt fånga elevers intresse för naturvetenskapen. I3 är även tydlig med att undervisningen måste vara enkel och tydlig inledningsvis i lågstadiet för att väcka elevers intresse och nyfikenhet, men att målet är att arbeta så naturvetenskapligt som möjligt. I3 nämner ett exempel på vad det arbetar med nu, hållbar utveckling. I och med detta så kommenterar hen att NO och SO många gånger går att kombinera.

5.4 Informant 4

Materialtillgång

I4 berättar att laborativt material används i större grad när eleverna är yngre eftersom de inte hunnit lära sig läsa och skriva. När eleverna blir några år äldre, i slutet av lågstadiet, övergår skolarbetet till ett mer teoretiskt sådant där böcker och texter används mer. I4 använder sig mestadels av NTA-lådor när hen undervisar praktiskt i NO eftersom hen anser att lådorna är tillräckliga som laborativt material. Det finns ett naturkunskapsskåp på skolan men det är inte tillräckligt utvecklat för att kunna användas fullt ut. I4 förklarar att det kan vara svårt att få ett sådant skåp att fungera bra eftersom ingen har tillräckligt mycket tid över för att kunna se till att det hela tiden fylls på och sköts om. Nedan beskriver I4 varför hen använder sig av mestadels NTA som laborativt material i sin NO-undervisning:

I4: Jag använder annat också men när vi fick tillgång till NTA så minskade ju behovet av att hålla på att leta reda på och plocka ihop material från andra ställen eftersom att de flesta lådorna, i alla fall som jag har gjort, är så pass kompletta i sig själv. Det går ju alltid att utveckla dom och det går alltid att uppdatera material med alltså ska du göra till exempel experiment så finns det mesta, både med till exempel lösningar och blandningar. Jag behöver inte komplettera med så mycket utan det blir mest NTA, bara.

Hen förklarar vidare svårigheterna med att använda laborativt material. Dels menar hen att det är tidskrävande att planera laborativa uppgifter och dels kostar det laborativa materialet pengar. Detta är två resurser som I4 upplever att det är ont om i skolans värld:

I4: Nej. Jag har för lite praktiskt material. Eller jag har väl snarare tillgång kanske till mera än vad jag tar mig tid att använda. För att tid går åt till så mycket annat så att man hinner inte planera på det viset som man skulle önska. Och sen är det ju så att mycket av praktiskt material också kostar pengar och pengar som inte finns och köpa in det för. Så att ah, nej jag skulle vilja göra mer praktiskt.

Tid och pengar är avgörande faktorer för att laborativ undervisning ska kunna bedrivas. I4 har en önskan om att kunna använda laborativt material i större utsträckning men känner inte att den möjligheten finns på grund av för lite pengar och tidsbrist.

Undervisning

I4 berättar att lärarna på skolan gemensamt har delat upp ämnesområdena i kursplanerna för NO mellan årskurs 1–3. NTA-lådorna sprids sedan ut över de tre årskurserna för att de på så sätt kan användas till fler områden i NO. I4 anpassar sin undervisning till elevernas ålder, mycket på grund av att läskunnigheten skiljer sig åt mellan de olika årskurserna:

I4: Det kan variera väldigt mycket beroende på vilken ålder jag har på eleverna. Men det är ju mer text och jobba med bok ju äldre de blir efter de lärt sig läsa. Har man en etta så blir det ju inte så mycket läsa. Då är det mer bilder, film, men även praktiskt material. Det främst som har varit praktiskt har ju varit NTA-lådorna där vi har med olika experiment och så.

Det är viktigt att blanda fler undervisningsstilar för att alla elever ska få chansen att förstå innehållet i undervisningen. I4 menar att det inte räcker med att endast undervisa teoretiskt. Många elever behöver få arbeta praktiskt för att ta till sig kunskaperna. I4 menar att det skulle vara svårt att få med sig alla elever om inte undervisningen bedrevs med både teori och praktik. Så här svarar I4 på en fråga om hen känner sig bekväm med att undervisa med hjälp av praktiskt material:

I4: Mm...mera det tror jag faktiskt än böcker just för att jag tycker själv ibland att det är så svåra saker. Idag till exempel jobbade vi med fotosyntesen. Eh... och barn generellt men speciellt för dom här som tycker att det är svårt. Alltså att förklara då genom en bild eller nu har vi tittat på bild, vi har skrivit text, vi har läst text och vi har tittat på film och jag har fortfarande dom som "eh va, vadå". Istället för att liksom å ta en växt och stänga in och göra liksom som ett växthus och se det här liksom med vattnet och solljus och hur det går runt. Då blir det mycket tydligare.

Informanten ser det som en fördel att använda sig av laborativt material i NO-undervisningen i och med att det kan vara svårt att förklara för elever genom enbart text, bild och film.

5.5 Informant 5

Materialtillgång

I5 lyfter fram att det laborativa materialet som hen gärna använder är NTA-lådor. I5 menar att det kan vara svårt att ta fram material på egen hand eftersom det är relativt komplicerat. När färdiga lådor som sköts om av någon utanför skolan istället används sparar det tid, vilket gör det möjligt för eleverna att få arbeta mer laborativt. Följande citat förklarar I5 några av fördelarna med att använda NTA:

I5: Ja, man skulle kunna önska att man kom ut mer och att... att man gav sig ut i naturen mer. En sak som jag inte har tagit upp som är himla bra, det är ju dom här NTA-lådorna. För där är ju allting färdigt. Det är planerat. Det är bara att ta tag i. Och just nu så har vi *balansera och väga*.

I5 berättar att hen tillsammans med de andra lärarna på skolan har kommit överens om att använda en del av deras budget till att köpa in NTA-lådor. NTA underlättar undervisningen mycket och utan det upplever I5 att det skulle finnas för lite laborativt material:

I5: Ja, om vi får...eftersom vi får köpa in dom här lådorna. Eller rättare sagt så har vi ju själv pengar att förfoga över. Och då prioriterar vi att vi har råd att ta dom här NO-lådorna. Utan dom så skulle man absolut tycka att det var för lite på skolan.

NTA är något denna informant anser vara ett bra hjälpmedel för att kunna bedriva laborativ undervisning. Materialet är relativt brett, lätt att använda och sparar tid som annars hade använts till att förbereda laborativa lektioner med eget material.

Undervisning

I5 vill gärna att elever får lära genom alla sina sinnen och hen varierar sina undervisningsmetoder eftersom alla elever har olika inlärningsstilar. Det första I5 gör när ett nytt område påbörjas är att hen tar reda på vad eleverna redan kan inom det. Detta förklarar I5 på följande vis:

I5: Då försöker...då försöker vi täcka in så mycket sinnen som möjligt när vi undervisar. Att man...att man...att man kanske kollar först vad barnen kan genom att liksom inventera kunskap. Vi gör en tankekarta och sen får alla hur mycket dom vet och så utgår vi ifrån det. Och sen har vi någon liten text. Vi har kanske nån saga eller berättelse som jag läser. Vi har att vi, om nu som NO då att vi går ut, undersöker, kollar läget. Vi tittar på film så att vi får in...

F: Lite blandat då?

I5: Ja, så att vi både...att vi får in alla elever som lär in på olika sätt. Och det blir mycket roligare om man gör det på lite olika sätt.

Ett miljöombyte är också något som kan vara bra för elevernas inläring och I5 väljer ibland att bedriva undervisning utomhus genom att exempelvis titta på hur naturen ser ut och vad som finns i den. Lärarna på skolan samarbetar och en annan lärare brukar exempelvis vara med och lära eleverna om fåglar i och med att hen är expert inom området, vilket I5 beskriver nedan:

I5: Nu har ju jag en etta så vi har ju till exempel jobbat med årstider. Vi har jobbat med våren. Vi har varit ute på promenad med [lärarens namn], som är fågelexpert. Vi har lyssnat på fåglar. Vi har tittat på knoppar. Vi har letat vårtecken. Så att det är ju ett av områdena i ettan som man jobbar med; årstider. Så nu har det varit fokus på våren. Vi har haft människan i fokus. Lite på vad är det som...som...som gör att vi mår bra. Vad behöver en människa för att må bra?

I5 förespråkar att låta eleverna arbeta med flera sinnen och i flera olika miljöer för att de ska få de bästa möjligheterna att lära sig saker. Det som ligger i fokus är att se till att göra undervisningen anpassad till de olika individer som finns i klassen.

5.6 Informant 6

Materialtillgång

I6 har inget specifikt laborativt material som hen alltid använder, utan väljer att plocka fram lite olika material som hen samlat på sig under åren som lärare. I6 menar att det kan vara svårt att välja ut vilket material som ska användas i och med att mycket finns att hämta från internet etcetera. Nedan följer en förklaring av hur informanten gör när hen väljer ut vilket material som ska användas:

I6: Och när man har jobbat så länge så har man ju provat många olika sätt att arbeta på. När jag började då var man mera, ville man vara mera styrd till en bok. Jag har en bok nu men jag använder den knappt. Jag har så mycket material så man plockar lite och sen vet man "det där, det gjorde jag för något år sen och det var jättebra. Det tar vi igen." Och sen kommer det ju nya filmer och det finns ju asså hur mycket material som helst. Det är nästan tvärtom, att man får försöka begränsa sig så att det inte blir så mycket utav allt. Så, men jag känner att jag vet vad jag gör.

I6 har tidigare använt sig av NTA-lådor men gör det inte för närvarande då det är ett dyrt material och pengarna på skolan i första hand går till andra läromedel. Hen förklarar dock att det är ett bra material men att det inte är direkt heltäckande i förhållande till läroplanen. Ett hjälpmedel hen däremot brukar använda sig av är ett USB-mikroskop som kan kopplas till datorn och på så sätt kan verkliga ting, både levande och icke levande visas upp på storskärm.

Undervisning

I6 förklarar att hen gärna börjar ett arbetsområde med en spännande händelse som gör eleverna nyfikna. Bland det viktigaste är att skapa en nyfikenhet hos eleverna som får dem att vilja lära sig:

I6: Så att vi, jag gör...lägger ju upp undervisningen så när jag börjar med ett nytt tema att man börjar med en film eller att jag klär ut mig och spelar någon liten teater. Eller att man börjar med någon happening.

Något annat som enligt I6 är viktigt i undervisningen är att både teori och praktik används. Eleverna får ta del av texter och liknande men måste också ges möjlighet att få arbeta praktiskt med sina egna händer. I6 förklarar nedan hur det kan gå till när eleverna undervisas i NO:

I6: Ja det är att dom får prova och testa och göra själva. Vi har ju haft ett stort tema ända till nu som har varit vattentema. Och då har det ju varit, vi har jobbat med vatten i alla olika former. Och då har det ju varit mycket egna experiment. Och då har dom ju fått, då har jag varit noga med det här att dom först ska ha en tanke om hur resultatet blir. Dom ska tro någonting först och så. Och sen att man provar och *hur blev det*. Så, så har vi jobbat väldigt mycket.

I6 berättar även att alla individer i klassen lär sig på olika sätt och då måste undervisningen anpassas därefter. Nedan svarar I6 på frågan om det är bra att använda sig av laborativa undervisningsmetoder:

I6: Ja. Jag tycker att det är en förutsättning för att barnen ska lära sig. Och just, det är ju inne i alla ämnen förstås, men vi har ju alltså...jag har 19 elever och då behöver jag ju många olika lärostilar. En del lär sig genom och lyssna på när jag berättar och en del lär sig bäst och titta på saker samtidigt som jag berättar och en del lär sig bäst och få prova och göra själv. Därför är det så viktigt att man använder alla dom här lärostilarna. Och allra helst också när det är ettor för alla kan inte skriva än och läsa än.

I I6s klassrum varvas teori med praktik och undervisningen är individanpassad för att alla elever ska få samma möjligheter att lära in kunskaper. Praktiskt arbete är som viktigast i de lägre årskurserna då eleverna inte lärt sig läsa och skriva.

5.7 Sammanfattning av varje informant

Nedan presenteras en sammanfattning av varje informants tillgång till laborativt material och dennes undervisning.

Informant 1

I1 använder sig främst av NTA som laborativt material när hen undervisar i NO. I1 önskar att det skulle finnas ett NO-rum på skolan eftersom hen anser att det finns för lite laborativt material. Undervisning påverkas däremot inte av att det smala utbudet av laborativt material. Laborativ undervisning kan ändå bedrivas exempelvis genom att naturen används som klassrum eller att experiment går att genomföra med små medel. I1 ser till de möjligheter som finns snarare än de som saknas.

Informant 2

I2 tillämpar endast NTA när hen undervisar laborativt och anser att det materialet är tillräckligt. I2s undervisning bygger bland annat på berättande, film och laborativt arbete med hjälp av NTA-lådor. Undervisningen bygger en hel del på teori men eleverna får ändå möjlighet att arbeta praktiskt med flera av sina sinnen. I2 använder sig inte av en stor mängd laborativt material men eleverna får ändå möjlighet att arbeta praktisk på olika sätt.

Informant 3

I3 använder sig nästan enbart av NTA som laborativt material i sin undervisning, eftersom att det är NTA som finns att tillgå på skolan. I3 anser att NTA är både bra och dåligt, men framförallt att det inte täcker allt. Därmed uttrycker I3 en önskan om

en NO-sal på skolan där det laborativa materialet ska finnas samlat och lättillgängligt. Trots att I3 upplever att det saknas laborativt material undervisar hen på ett laborativt sätt där teori och praktik kombineras för att väcka elevernas intresse för naturvetenskapen.

Informant 4

I4 anser att hen genom NTA har tillräckligt mycket laborativt material för att hen ska kunna bedriva laborativ undervisning. Detta material är tidsbesparande och gör det enkelt för I4 att låta eleverna arbeta praktiskt. I4 berättar att tillgången till laborativt material egentligen är för liten men menar att läraren har ett ansvar att bedriva undervisning av god kvalitet, oavsett vilka medel som finns att tillgå.

Informant 5

I5 använder i likhet med många av de andra informanterna nästintill uteslutande NTA i sin undervisning då hen anser NTAs material som tillräckligt. Att endast använda sig av NTA hindrar inte I5 från att bedriva undervisning på många olika sätt, både teoretiskt och praktiskt. Undervisningen bygger på att eleverna ska få använda så många sinnen som möjligt och den bedrivs både inomhus och utomhus.

Informant 6

I6 tillämpar sig av eget material i NO-undervisningen då hen har samlat på sig en hel del genom åren och menar att det kan vara svårt att begränsa sig. I6 menar att elever måste få lära sig både genom texter och genom användandet av sina egna händer. För I6 är det därmed viktigt att laborativt material används mycket och att undervisningen bedrivs på ett varierat och individanpassat sätt.

5.8 Betydelsen av material för undervisning

Majoriteten av informanterna säger sig ha för lite laborativt material tillgängligt på skolan. En del informanter menar att NTA ger dem tillräckliga förutsättningar men att det behövs kompletterande material för att täcka in hela läroplanen. Trots lärarnas upplevelse av att de saknar laborativt material kan vi inte se att det skulle ha någon negativ påverkan på deras uppfattning om undervisningen. Lärarna verkar överlag ha en god förmåga att använda de medel som finns för att skapa kreativa lösningar i sin undervisning. Eleverna får möjlighet att arbeta en hel del praktiskt och lärarna i studien är överens om att laborativt arbete underlättar förståelsen och skapar goda förutsättningar för elevers inläring. Utifrån intervjuerna uppfattar vi att lärarnas inställning och ambition spelar den mest avgörande rollen för att undervisningen ska vara gynnsam för elevernas inläring.

6 Diskussion

I följande kapitel diskuteras undersökningens metoder och genomförande, sedan presenteras studiens resultatdiskussion.

6.1 Metoddiskussion

Urvalet av informanter har varit varierat i och med att skolorna de arbetar på ligger i olika landskap och att de representerar alla tre årskurser i lågstadiet. Lärarna i

studien har alla god erfarenhet av yrket och är behöriga att undervisa i NO. Vi anser att detta bidrar till en studie med validitet och reliabilitet tack vare att informanterna inte arbetar för nära varandra samt att de har god erfarenhet av yrket. Det hade dock varit intressant att jämföra lärare med olika lång yrkeserfarenhet för att på så sätt upptäcka om det finns några skillnader däremellan. Genom hela studien har vi strikt följt de etiska principerna. Vi har varit konsekventa i vårt sätt att tänka och har genom hela studiens gång resonerat utifrån ett pragmatiskt perspektiv med inspiration från Dewey. Perspektivet kan även ses som lämpligt för studien eftersom Dewey (1897) förespråkar lärande genom praktiskt handlande, vilket vi i studien förknippar med laborativa arbetsätt i NO-undervisningen. Denna studie utgår endast från det pragmatiska perspektivet och därför är resultatet enbart tolkat utifrån det. Hade vi genomfört en större studie anser vi att det varit fördelaktigt att använda oss av fler perspektiv för att kunna ställa dem mot varandra i resultatdiskussionen.

Yin (2013) förklarar att kvalitativa intervjuer är en passande och lämplig metod när man vill samla in informantens egen tolkning utifrån dennes perspektiv. Genomförandet av intervjuerna har inte varit alltför styrda, utan informanterna har fått utvecklat där de velat, vilket Denscombe (2016) beskriver som semistrukturerade intervjuer. Vi som författare har även hållit oss i bakgrunden för att enbart ställa följdfrågor där informanten ombads utveckla, enligt vad Yin (2013) förespråkar. Därmed anser vi författarnas genomförande som trovärdigt och att intervjuerna skedde i en naturlig anda med varje informant i fokus. Det hade dock varit fördelaktigt att verifiera att frågorna i intervjun passade perfekt ihop med forskningsfrågorna. Vi kände att vi missade att ställa en konkret fråga om hur mycket laborativt material som informanterna har till sitt förfogande. Det löste sig ändå tack vare att vi hade flertalet frågor som berör laborativt material och att informanterna visade och beskrev material som de använde i sin undervisning.

För att få studien ännu mer trovärdig skulle det vara intressant att se hur lärarna undervisar i praktiken och hur stor andel av undervisningen som sker med laborativt material. Detta hade dock behövts observeras under en betydligt längre tid än vad som var möjligt i denna studie. Det optimala hade varit att studera detta under en termin eller ett läsår. I och med att studien är relativt liten kan vi inte dra några generella slutsatser. För att resultatet ska kunna ses som generellt hade vi behövt undersöka närmare hur materialtillgång och undervisning ser ut på skolor runt om i hela landet. Resultatet av studien kan dock visa på en antydning om hur det kan se ut gällande materialtillgångens påverkan på NO-undervisningens kvalitet.

Denna studie har varit lärorik och vi lärde oss mycket om hur man genomför en kvalitativ studie, vilket är något vi inte genomfört förut. Vi har följt den röda tråden genom att hela tiden noggrant förhållit oss till studiens forskningsfrågor och syfte.

6.2 Resultatdiskussion

Nedan kommer resultatet att diskuteras utifrån den tidigare presenterade forskningen och det pragmatiska perspektivet med inriktning på den *psykologiska* sidan, *sociala* sidan samt *”learning by doing”*.

6.2.1 Betydelsen av laborativt material

Resultatet av studien visar att alla informanter som deltagit i studien anser att laborativt material är nödvändigt att använda sig av i NO-undervisningen. Det är en nödvändighet eftersom elever behöver få använda flera sinnen för att kunna tillämpa sig kunskaper. Dewey (1897) menar att barn lär genom handling och med hjälp av många sinnen, så kallat *”learning by doing”*. Enligt den teorin blir informanternas arbetsmetoder bra tack vare att de låter eleverna få arbeta med laborativt material, vilket underlättar för elevers förståelse och inläring. Detta innebär att tillgången till laborativt material är en avgörande faktor för att undervisningen ska kunna bedrivas på ett sätt som gynnar elevers inläring av kunskaper i de naturorienterade ämnena så mycket som möjligt, vilket är något som även Johansson (2012) förespråkar.

NTA (2019a) beskriver att deras material används på skolor runt om i hela landet, vilket bekräftas av vår studie. När informanterna i studien arbetar med laborativt material använder sig fem av sex NTA. Den främsta anledningen till att NTA används är för att det beskrivs som ett material som är enkelt att använda sig av. Majoriteten av informanterna menar att det är krångligt och tidskrävande att planera och genomföra egna laborativa övningar. Det beror dels på att tiden för planering inte alltid räcker till och dels för att det är komplicerat att samla ihop det material som behövs vid exempelvis ett experiment. Enligt NTA (2019b) är deras material till för att underlätta för lärarna när det kommer till att bedriva undervisning på ett intresseväckande och lustfyllt sätt. Detta är något som informanterna bekräftar då de belyser att NTAs material underlättar deras undervisning. Flera av informanterna påpekar dock att NTA inte är heltäckande av läroplanen och därför måste det kombineras med annat material. När elever arbetar med NTA arbetar de enligt informanterna antingen i par eller i mindre grupper. Dewey (1897) menar att skolan måste erbjuda sociala och kommunikativa situationer i och med att barnet är en social varelse som behöver den typen av stimulans, vilket kopplas till teorin om den *sociala* sidan. Undervisning med hjälp av NTA skapar situationer som barnet behöver utifrån sina sociala behov. Informanterna är dock eniga om att NTA är ett dyrt material och en av informanterna förklarar att alla därför inte har möjlighet att använda sig av det. Detta skapar en orättvisa inom skolans värld på grund av att alla inte har samma möjlighet att beställa en NTA-låda. NTA står för *naturvetenskap och teknik för alla*, men det materialet är inte tillgängligt för alla i och med att det kan kosta för mycket för skolorna. Detta skulle kunna ses som ett problem på grund av att Skolverket (2018) menar att skolan ska vara likvärdig.

Alla informanter lyfter experiment som ett bra arbetssätt och det används i alla lågstadiets årskurser. Experiment är ett laborativt arbetssätt som låter elever lära sig genom handling. Hofstein och Lunetta (2004) och Johansson (2012) menar att denna typ av inlärningsmetod gör det möjligt för elever att bekanta sig med de kunskaper och vetenskapliga tankesätt som finns inom de naturorienterade ämnena. Flertalet av informanterna berättar att eleverna arbetar mer laborativt i årskurs 1 för att sedan väva in mer teori i årskurs 2 och framförallt i årskurs 3. Informanterna förklarar att det beror på att elever i årskurs 1 inte är säkra i sin läsning än och att det därför är bra med laborativt arbete. Detta stämmer överens med hur Dewey (1897) beskriver ett barns utveckling inom *”learning by doing”*. Författaren menar att ett barn utvecklar praktiska förmågor tidigare än teoretiska förmågor. Informanterna lägger därmed upp sin undervisning på det sätt som Dewey menar är det mest naturliga för barnet; att börja med det praktiska arbetssättet.

6.2.2 Meningen med undervisningen

Resultatet visar att informanterna är eniga om att NO-undervisningen på lågstadiet ska vara på en grundläggande nivå, enkel och tydlig. Nilsson (2005) förespråkar elevnära NO-undervisning så att elever kan relatera fenomen till sina egna upplevelser och erfarenheter. Elever ska genom undervisningen utveckla förståelse och färdigheter för naturvetenskapen och därför beskrivs en kombination av teori och praktik som betydelsefullt. Wellington (1998) och Högström m.fl. (2010a) lyfter just att elever lättare utvecklar färdigheter och får en ökad förståelse inom naturvetenskapen om de är nyfikna och får arbeta praktiskt med laborativa arbetsätt. Övervägande teoretisk undervisning kan enligt McGee (2018) vara en fara eftersom att tappat intresse leder till att elever ser naturvetenskapen som något tråkigt eller oviktigt. Därmed ses undervisning innehållande en jämn fördelning av både teori och praktik som grundläggande. När vi analyserar detta utifrån det pragmatiska perspektivet så stämmer det in på vad Dewey (1897, 1938/1997) menar med *"learning by doing"*. Det vill säga att elevers inläring underlättas genom praktisk handling och att elever växer av de erfarenheter de får under skolgången.

Informanterna nämner dessutom att det är viktigt att fånga elevers intressen för att de ska bli nyfikna och få en motivation av att vilja lära sig mer. I resultatet framgår det även att elever lär sig om det tycker att det är roligt. Därför beskrivs varierad och anpassad undervisning som ett vinnande koncept av informanterna. Nilsson (2005), Klaar (2013) och McGee (2018) beskriver att läraren har en betydelsefull roll att axla när det gäller att utveckla en positiv attityd hos elever. Författarna menar att det är en avgörande faktor för elevers inställning och inläring i NO-ämnena. Analysen av detta blir att det stämmer överens med vad Dewey (1897) nämner om den *psykologiska* sidan. Alltså att läraren ser elevers behov och anpassar undervisningen samt att läraren formar undervisningen för att väcka intresset och skapa positivitet till ämnet.

I resultatet framgår det att elever ska få använda sig av flera sinnen samt att materialtillgång underlättar och att undervisningen med fördel kan bedrivas utomhus i olika miljöer. Klaar (2013) lyfter just barns möte med naturen som meningsskapande. Syftet med undervisningen tas även upp som viktigt. Avsikten med syftet beskrivs som att elever ska förstå meningen med uppgiften samt vad som förväntas av dem. Johansson (2012) nämner att tydliga syften behövs i undervisningen så att elever utvecklar förståelse för meningsfullt lärande i skolan och att det har betydelse för framtiden. Informanterna nämner dessutom att laborativt arbete vanligtvis innefattar samarbete. Nilsson (2005) lyfter att undervisning innefattande kommunikation och praktiska aktiviteter ökar elevernas meningsskapande. *"Learning by doing"* beskrivs här genom att praktiskt lärande genom utevistelse tas upp samt att Dewey (1938/1997) även förespråkar undervisning med tydliga syften. Vi ser även spår av den *sociala* sidan i ovan nämnda stycke med tanke på meningsskapande och samarbete.

6.2.3 Påverkansfaktorer och lärarens betydelse

Det finns en del svårigheter med att arbeta med laborativt material, vilket framkommer i denna studie. Majoriteten av informanterna säger sig sakna resurser i form av pengar och material och att de därför inte har tillräckligt mycket laborativt material på skolan. Enligt Psillos och Niedderer (2002) är detta en av flera faktorer

som begränsar möjligheten till laborativ undervisning. En annan faktor som påverkar undervisningsmöjligheterna är tiden, vilket tas upp av de flesta informanter. Det framkommer att tidsbrist är något informanterna upplever som ett problem och det kan därför vara svårt att genomföra laborativa moment. Detta är något som styrks av Högström m.fl. (2010a) som även de menar att tiden inte alltid räcker till för att genomföra alla delar som behövs för ett laborativt arbete. I och med den begränsade tid som finns menar flera av informanterna att laborativ undervisning kan vara svår på grund av att gruppen de har framför sig är för stor. Många elever behöver hjälp vid exempelvis experiment, men det kan vara svårt att hinna hjälpa alla. Högström m.fl. (2010a) håller även med om denna del eftersom de menar att gruppstorlek är en ramfaktor som kan ses som en potentiell svårighet.

Som lärare krävs det att man har en bred kunskapsbas och erfarenhet av att bedriva laborativ undervisning. Dewey (1897) menar att elever enligt teoridelen ”*learning by doing*” måste ges möjlighet att lära genom handling och inte uteslutande genom teori. Detta på grund av att det enligt Deweys pragmatism är genom praktisk handling som ett barn lär sig som bäst. Informanterna i studien visar på en undervisning av stor variation då de nämner att de använder sig av flertalet olika undervisningssätt, många av dem laborativa. Enligt Harlens (1997), Hofstein och Lunetta (2004) och McGee (2018) spelar lärarens kunskaper och erfarenheter en viktig roll i undervisningen. Om läraren inte har en tillräckligt bred kunskapsbas kan det leda till att undervisningen inte blir tillräckligt bra. Informanterna i studien visar dock på att de känner sig trygga i sin undervisning i och med den stora variationen av undervisningssätt. Resultatet av studien visar även på att NTA underlättar för informanterna eftersom det är ett färdigt material som kan användas på ett enkelt sätt. Tack vare enkelheten med lådorna blir det möjligt även för de lärare som har en smalare kunskapsbas att bedriva laborativ undervisning. Högström m.fl. (2010a) påpekar att det kan vara svårt för en lärare att konstruera bra laborationer. Användandet av färdigkonstruerade laborationer som kommer i NTA-lådor undanröjer svårigheterna, vilket informanterna bekräftar.

Läraren spelar en av de viktigaste rollerna i undervisningen och interaktionen mellan lärare och elever är en avgörande faktor för att kunskap ska kunna förmedlas. När informanterna beskriver sin undervisning blir det tydligt att de utformar den utifrån eleverna de har framför sig. Flera av informanterna pratar om att fånga elevernas intressen och gör de på olika sätt för att nå ut till så många som möjligt. Läraren är förmedlare av kunskap och informanterna i studien är måna om att interaktionen mellan hen och eleverna ska hjälpa eleverna att nå de mål som finns. Dewey (1897) förklarar att läraren genom att se till den *psykologiska* sidan måste bygga sin undervisning på de individer hen har framför sig och se till deras intressen och redan inlärd kunskaper. Några av informanterna förklarar att de börjar varje arbetsområde med att föra en dialog med eleverna om vad de redan kan och sedan utgå från det. På så sätt bidrar interaktion mellan lärare och elev till att förbättra undervisningens kvalitet. Hofstein och Lunetta (2004), Högström m.fl. (2010b) och Johansson (2012) håller med om att interaktionen och kommunikation mellan lärare och elever är viktig. Vid laborationer måste läraren enligt författarna vara med och vägleda eleverna för att de ska utveckla förståelse och lära sig saker. Vid laborationer förklarar informanterna att de är med och hjälper eleverna. Detta görs genom att exempelvis visa och förklara hur ett experiment ska gå till eller finnas till hands när eleverna arbetar med egna laborationer. Interaktionen är därmed en central del av undervisningen. Löfgren m.fl. (2014) anser även de att interaktion mellan lärare och

elev är viktig men belyser också att den är betydelsefull för elever sinsemellan. Elevers interaktion blir möjlig genom att informanterna i studien låter eleverna arbeta tillsammans i det laborativa arbetet.

En lärare är betydelsefull och enligt Högström m.fl. (2006) kan hans agerande påverka elevers lärande. I och med det blir det viktigt att läraren interagerar och kommunicerar med elever på ett tillräckligt bra sätt. Dels måste läraren vara med och stötta eleverna och dels måste hen se till att eleverna får reflektera på egen hand. Tobin och Gallagher (2003) visar på att lärare nästan aldrig låter elever reflektera runt varför de genomför de vetenskapliga undersökningarna. Informanterna i studien verkar dock medvetna om att låta eleverna tänka själva och ger plats för elevers egna tankar, både innan och efter laborativa uppgifter. Wilkinson och Ward (1997) menar i sin tur att lärare och elever inte alltid har samma syn på vad syftet med de laborativa uppgifterna är. Detta förhindras av informanterna genom att de bygger sin undervisning på elevernas intressen och att de stannar upp och låter eleverna reflektera över undervisningen. På så sätt ser de till att eleverna är medvetna och delaktiga i sitt eget lärande.

6.3 Sammanfattning resultatdiskussion

Informanterna i studien anser att laborativt material är nödvändigt i NO-undervisningen. Alla informanter undervisar på ett laborativt sätt och då behöver de material för att kunna göra det. Flera av informanterna anser att det underlättar för dem om det finns tillgängligt material på skolan. Det är dock svårt att ha tillräckligt mycket material tillgängligt på grund av att det är relativt komplicerat och det kräver mycket av lärarna själva. Därför kan ett färdigt material såsom NTA-lådor vara ett bra alternativ som sparar tid, trots att det anses vara ett dyrt material. Tid och pengar är två faktorer som påverkar undervisningen mycket och informanterna berättar att de har ont om båda delarna. Trots svårigheterna med att bedriva laborativ undervisning ser vi att informanterna använder många olika undervisningsmetoder, däribland mycket laborativt arbete. Informanterna skulle vilja ha mer material men menar att undervisningen blir vad man gör den till. Det är lärarens ansvar att bedriva undervisning av god kvalitet, men tillgång till material underlättar. Lärarens inställning är mycket betydelsefull för undervisningen, oavsett hur materialtillgången ser ut.

7 Slutsats

När det gäller laborativt material framgår det tydligt att lärarna i denna studie anser att det laborativa materialet är ett bra hjälpmedel för att öka elevers naturvetenskapliga kunskaper och färdigheter. Det som däremot skiljer sig är vad och hur mycket laborativt material varje lärare har tillgång till. Det flesta använder NTA, men inte alla och det är delade meningar om hur bra NTAs material är.

Det som berörs i denna studie gällande undervisning är att den naturorienterande undervisningen behöver en kombination av teori och praktik. Lärarna i studien menar att laborativt arbete alltid bör vara en självklar del av undervisningen för att eleverna ska kunna ta till sig kunskaperna. Lärarna påstår att eleverna på så sätt upplever NO-undervisningen som mer elevnära, rolig och spännande. Motivationen stärks därmed och eleverna får enligt lärarna ett ökat intresse för ämnet, vilket i sin

tur leder till att eleverna lättare utvecklar kunskaper och färdigheter inom de naturorienterande ämnena.

När vi undersökt hur materialtillgången och undervisningen ser ut i relation till varandra kan vi konstatera att det inte finns ett tydligt samband. Det konstateras att lärarens ambition och intresse är avgörande faktorer. Det laborativa materialet underlättar, men lärarna ser det som sitt ansvar att planera och genomföra god undervisning där elever får förutsättningar för att utvecklas och dra lärdomar. Resultatet av denna studie visar att det är inställningen eller fantasin som kan sätta stopp för NO-undervisningen. Slutsatsen blir därmed att undervisningen inte påverkas av tillgången till material. En god tillgång till laborativt material underlättar visserligen undervisningen för lärarna i denna studie, men det har även förmågan att undervisa med hjälp av små medel.

I studien har vi identifierat brister i materialtillgången och det kan antyda en skola som inte är likvärdig på grund av ojämnt fördelade resurser. Lärarna i denna studie har dock mycket erfarenhet av yrket och de kan på så sätt använda det för att kompensera den bristande tillgången till laborativt material. Läraren är om vi ser till resultatet av denna studie en av de mest betydelsefulla faktorerna för undervisningens kvalitet.

7.1 Fortsatt forskning

Det hade som tidigare nämnt varit intressant om en undersökning kunde genomföras med observationer som datainsamlingsmetod för att på så sätt se hur lärare undervisar i praktiken. Hur mycket använder sig lärarna av laborativt material i sin undervisning? Hur trygga är lärarna i att använda laborativt material och genomföra experiment? Upplevs den praktiska undervisningen som mer stökig och komplicerad än den teoretiska?

Det skulle även vara intressant att undersöka skolors skilda förutsättningar att bedriva undervisning utomhus. Med tanke på hur skolgården ser ut eller nära tillgång till skog och mark.

En intervjustudie med rektorer kan också vara ett alternativ till fortsatt forskning. Det skulle innebära en möjlighet att ta reda på vad de anser om NO-undervisning och hur de prioriterar läromedel och material i NO-ämnena. Varför väljer man NTA eller varför väljer man det inte?

Referenslista

- Alm, F., & Samuelsson, J. (2009). Villkor för implementering av Naturvetenskap och Teknik för Alla, NTA. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*, 5(1), 89-102. doi: 10.5617/nordina.276
- Denscombe, M. (2016). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (3., rev. och uppdaterade uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Dewey, J. (1897). My Pedagogic Creed. I *Teachers Manuals*. E.L. Kellogg & co. New York. Tillgänglig: <http://hdl.handle.net/2027/miun.aet9744.0001.001>
- Dewey, J. (1938/1997). *Experience and Education*. New York: Simon & Schuster.
- Harlen, W. (1997). Primary Teachers' Understanding in Science and its Impact in the Classroom. *Research in Science Education*, 27(3), 323–337. doi: 10.1007/BF02461757
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (1982). The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review of Educational Research*, 52(2), 201–217. doi:10.1002/sce.10106
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*, 88(1), 28-54. doi: 10.1002/sce.10106
- Högström, P., Ottander, C., & Benckert, S. (2006). Lärares mål med laborativt arbete: Utveckla förståelse och intresse. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*, 5, 54-66. doi: 10.5617/nordina.414
- Högström, P., Ottander, C., & Benckert, S. (2010a). Laborativt arbete i grundskolans senare år: Lärares perspektiv. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*, 6(1), 80-91. doi: 10.5617/nordina.332
- Högström, P., Ottander, C., & Benckert, S. (2010b). Lab Work and Learning in Secondary School Chemistry: The Importance of Teacher and Student Interaction. *Research in Science Education*, 40(4), 505–523. doi:10.1007/s11165-009-9131-3

- Johansson, A.-M. (2012). *Undersökande arbetsätt i NO-undervisningen i grundskolans tidigare årskurser*. (Doktorsavhandling), 1652–5051. Stockholm: Stockholm universitet. Tillgänglig: <http://www.divaportal.org/smash/get/diva2:564994/FULLTEXT01.pdf>
- Klaar, S. (2013). *Naturorienterad utbildning i förskolan: pragmatiska undersökningar av meningsskapandets individuella, sociala och kulturella dimensioner*. (Doktorsavhandling), 1404–9570. Örebro: Örebro universitet. Tillgänglig: <http://oru.diva-portal.org/smash/get/diva2:567294/FULLTEXT03.pdf>
- Löfgren, R., Schoultz, J., Johnsson, K., & Østergaard, L., D. (2014). Engagerande samtal i det naturvetenskapliga klassrummet. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*, 10(2), 130-145. doi: 10.5617/nordina.732
- McGee, C. (2018). Artful Teaching and Science Investigations: A Perfect Match. *Gifted child today magazine*, 2018, 41(1), 41–53. doi:10.1177/1076217517735861
- Meijer, F., & Sjökvist, A. (2019). *Praktisk undervisning - är det självklart?: en kvantitativ studie om praktisk undervisning i NO/teknik för grundskolans elever i åk F-3*. (Studentuppsats). Mälardalens högskola, Västerås.
- Nilsson, P. (2005). Barns kommunikation och lärande i fysik genom praktiska experiment. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*, 1(1), 58-69. doi: 10.5617/nordina.466
- NTA. (2019a). *Naturvetenskap och teknik för alla*. Hämtad 2019-04-10, från: <https://ntaskolutveckling.nu/om-nta/#omdel1>
- NTA. (2019b). *Naturvetenskap och teknik för alla*. Hämtad 2019-04-10, från: <https://ntaskolutveckling.nu/att-arbeta-med-nta/#arbetadel1>
- OECD. (2018). *PISA 2015 Results in Focus*. Hämtad 2019-04-08, från: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- Psillos, D., & Niedderer, H. (2002). *Teaching and Learning in the Science Laboratory*. Dordrecht: Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/0-306-48196-0>
- SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Skolverket. (2018). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet (reviderad 2018)*. Hämtad 2019-01-23, från:
https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/publikationer/svid12_5dfee44715d35a5cdfa2899/55935574/wtpub/ws/skolbok/wpubext/trycksak/Blob/pdf3975.pdf?k=3975

Tobin, K., & Gallagher, J. J. (2003). The Role of Target Students in the Science Classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(S1), 99–113.
doi:10.1002/tea.10092

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Hämtad 2019-04-02, från:
<https://www.vr.se/analys-och-uppdrag/vi-analyserar-och-utvarderar/alla-publikationer/publikationer/2017-08-29-god-forskningssed.html>

Wellington, J. (1998). Practical Work in Science - Time for a Reappraisal. I J. Wellington (Ed.), *Practical Work in School Science - Which Way Now?* (s. 3–15). London & New York: Routledge.

Wilkinson, J. W., & Ward, M. (1997). The Purpose and Perceived Effectiveness of Laboratory Work in Secondary Schools. *The Australian Science Teachers' Journal*, 43(2), 49–55. Hämtad 2019-04-10, från:
<http://search.ebscohost.com.ep.bib.mdh.se/login.aspx?direct=true&db=afh&AN=9711064795&site=ehost-live&scope=site>

Yin, R.K. (2013). *Kvalitativ forskning från start till mål*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Bilaga 1 Missivbrev

Information om deltagande i en studie om undervisning i NO i åk 1–3

Du tillfrågas härmed om deltagande i denna undersökning.

Våra namn är Amanda Sjökvist och Fanny Meijer och vi läser sjätte terminen på grundläroprogrammet F-3 vid Mälardalens Högskola i Västerås. Just nu skriver vi vårt självständiga arbete som handlar om undervisning i NO i årskurs 1–3.

Syftet med studien är att undersöka hur tillgången till laborativt material samt undervisningen av de naturorienterande ämnena i årskurs 1–3 hänger ihop. I en tidigare pilotstudie som vi genomfört såg vi att tillgången till laborativt material är ojämnt fördelad mellan skolorna och vi vill genom denna studie undersöka om det verkar ha någon påverkan på lärares undervisning.

Vi kommer i vår undersökning att använda oss av intervjuer med lärare i årskurs 1–3. Intervjuerna kommer att ske vid ett tillfälle och beräknas ta cirka 30 minuter. Intervjuerna kommer att spelas in i dokumentationssyfte.

Vår skyldighet är att informera er om att vi följer Vetenskapsrådets etiska forskningskrav. Ditt deltagande i undersökningen är helt frivilligt. Du har rätten att när som helst avbryta ditt deltagande utan närmare motivering och utan några negativa konsekvenser för dig. Alla personliga uppgifter som lämnas under intervjuerna kommer att behandlas konfidentiellt. Insamlade data kommer inte att spridas vidare utan endast användas till den här studien. Undersökningen kommer att presenteras i form av en uppsats vid Mälardalens högskola som i sin slutversion läggs upp på databasen DiVA.

Har ni några funderingar kan ni kontakta Fanny eller Amanda på följande mailadresser eller telefonnummer

Fanny Meijer (student)
fmr16003@student.mdh.se
076-2647462

Amanda Sjökvist (student)
ast16006@student.mdh.se
070-7950666

Handledare
Pernilla Sundqvist
pernilla.sundqvist@mdh.se

Bilaga 2 Intervjuguide

Intervjufrågor NO-undervisning

Bakgrundsfrågor:

- Är du behörig att undervisa i NO?
- Hur många år har du arbetat som lärare?

Frågor till läraren om material och undervisning i NO	Semistrukturerat frågeinnehåll där läraren ombeds utveckla
Kan du berätta hur du undervisar i NO?	<i>Ge exempel.</i>
Är du nöjd med hur din undervisning ser ut idag? Undervisar du som du vill i NO?	<i>Om inte, är det på grund av avsaknaden av material?</i>
Vad innebär laborativt arbete för dig?	<i>Syn på innehåll, processer, färdigheter och olika arbetssätt. Exempel på material ni brukar använda?</i>
NTA - är det ett bra arbetsmaterial?	<i>Använder du det/skulle du vilja använda det? Om du använder det, är det uteslutande det som används?</i>
Är tillgången till laborativt material tillräcklig för att tillgodose hur du vill undervisa dina elever?	<i>Om inte, vad saknar du?</i>
Känner du dig bekväm med att undervisa med hjälp av laborativt material?	<i>Om inte, vad beror det på?</i>

Finns det några svårigheter med att arbeta med konkret/laborativt material?	<i>Om ja, vilka?</i>
Anser du att tillgången till laborativt material har någon betydelse för undervisningens kvalité?	<i>Varför, på vilket sätt?</i>
Vad är ditt syfte med NO-undervisningen, förutom att det står i läroplanen?	<i>Är det för att fungera i samhället, för fortsatta studier eller är det för nöjes skull?</i>
Hur delaktig är du när eleverna arbetar med laborativt material?	<i>Interaktion med elever? Låter du eleverna arbeta själva eller är du med i processen?</i>
Hur upplever du att elevernas inställning till NO-ämnet ser ut idag?	<i>Vad tror du att det beror på?</i>