



LUND UNIVERSITY

Elevenngagemang ur ett NO-lärarperspektiv

Hur lärare uppfattar elevers engagemang och dess betydelse för lärarrollen och undervisningen

Abrahamsson, Cristian

2019

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Abrahamsson, C. (2019). *Elevenngagemang ur ett NO-lärarperspektiv: Hur lärare uppfattar elevers engagemang och dess betydelse för lärarrollen och undervisningen.*

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00



Eleven­geman­g ur ett NO- lära­rper­spek­ti­v

HUR LÄRARE UPPFATTAR
ELEVENS ENGAGEMANG OCH
DESS BETYDELSE FÖR LÄRAR-
ROLLEN OCH UNDERVISNINGEN

Cristian Abrahamsson

ELEVENGAGEMANG UR ETT NO-LÄRARPERSPEKTIV

Elevengagemang ur ett NO-lärarperspektiv

Hur lärare uppfattar elevers engagemang och dess
betydelse för lärarrollen och undervisningen

Cristian Abrahamsson



LUNDS
UNIVERSITET

LUND STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES NR 4

Lund Studies in Educational Sciences kan beställas via Lunds universitet:

www.ht.lu.se/serie/lse

e-post: skriftserier@ht.lu.se

Institutionen för utbildningsvetenskap

Humanistiska och teologiska fakulteterna

Copyright pp 1-75 (Cristian Abrahamsson)

Paper 1 © NorDiNa

Paper 2 © by the Authors (Manuscript unpublished)

Lund Studies in Educational Sciences nr 4

ISBN 978-91-88899-30-9 (tryck)

ISBN 978-91-88899-31-6 (PDF)

ISSN 2002-6323

Omslag: Johan Laserna

Sättning: Media-Tryck

This work was financially supported by the research school "Communicate Science in School" (CSiS) and the Swedish Research Council (Dnr 2013-6848).

Tryckt i Sverige av Media-Tryck, Lunds universitet, Lund 2019



MADE IN SWEDEN ■■

Media-Tryck är ett miljömärkt och ISO 14001-certifierat tryckeri. Läs mer om vårt miljöarbete på www.mediatryck.lu.se

Till Åsa, Joel och Elias

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	9
ARTIKLAR	11
1. INTRODUKTION	13
Syfte och forskningsfrågor	14
2. BAKGRUND	17
Bilderna av den goda NO-undervisningen	17
Eleverna och NO-undervisningen	19
Sammanfattning av bakgrund	21
3. INTRESSE, MOTIVATION OCH ENGAGEMANG	23
Intresse	23
Motivation	24
Engagemang	26
Ett flerdimensionellt begrepp	26
Engagemangets betydelse	28
Sambandet mellan engagemang, intresse och motivation	31
Engagemang, intresse och undervisning	33
Sammanfattning av teoretiska begrepp	34
4. METOD	35
Forskningsdesign	35
Studie 1 – Delfi-undersökning	36
Studie 2 - Fokusgruppintervjuer	37
Delfistudie	38
Fokusgruppintervju	40
Urval av deltagare	40
Analys	42
Analys av Delfi-undersökning	42
Analys av fokusgruppintervjuer	43
Metoddiskussion	44

5. RESULTAT	47
Studie 1	47
Studie 2	49
Sammanfattning av resultat	50
6. DISKUSSION	51
Lärarnas beskrivning av NO-undervisning och elevengagemang	51
Lärares uppfattning av engagemang	53
Elevengagemang och dess betydelse	54
Vad säger studien och vilken betydelse har det?	54
Undervisningens betydelse för elevengagemanget	55
Studiens betydelse för NO-lärares praktik	56
Vidare studier	57
Avslutning	58
7. SUMMARY	59
Introduction	59
Science teaching and student attitude	60
Interest, motivation, and engagement	61
Methodology of the study	63
Results	65
Discussion and implications	66
8. REFERENSER	69

FÖRORD

En licentianduppsats skriver man inte på egen hand, det är i mötet med andra människor som tankar föds, blir till ord och sätts på pränt. Med de raderna vill jag tacka alla som på olika sätt har gjort den här boken möjlig.

Några personer vill jag gärna tacka lite extra. Först mina handledare, Ann-Marie Pendrill och Claes Malmberg, inte bara för all konkret hjälp och goda råd utan också för alla inspirerande samtal som gett upphov till nya idéer och uppslag. Ann-Marie och Claes har en stor del i uppkomsten av detta arbete, inte minst genom sin entusiasm och uppmuntran.

Forskarskolan CSiS har varit en fantastisk upplevelse. Licentiandgruppen har präglats av en positiv inställning där vi hjälpt och stöttat varandra. Det har varit en stor glädje att arbeta tillsammans de här åren. Tack Charlotte, Eva P, Eva S, Fredrik, Johan, Karin, Louise och Mimmi. Det känns som att vi åstadkommit något stort tillsammans. Jag vill också tacka Eva Davidsson, Roger Johansson och Anders Jakobsson för alla givande seminarier och Susanne Pelger för alla kunskaper om skrivandets konst. Tack också till alla andra i CSiS som varit inblandade i seminarier och kurser och till kollegorna på Institutionen för utbildningsvetenskap.

Inget av detta hade hänt om inte min arbetsgivare, Svedala kommun, hade bestämt sig för att satsa på forskande lärare. Jag fick ett telefonsamtal sent en kväll i december 2014 från förvaltningschef Johan Lundgren med en förfrågan om jag ville börja forska på halvtid. En månad senare var jag i gång. Under alla fyra år har Svedala kommun visat att man menar allvar med sin satsning vilket skapat en nödvändig trygghet för att kunna genomföra detta arbete. I sammanhanget vill jag också särskilt tacka Michael Rystad för vårt goda samarbete och mina rektorer Anders Stenström och Annika Bruhn som gjort det möjligt att kombinera forskarstudier och undervisning. Ett gott råd jag fick inför valet av forskningsområde var att jag skulle vara säker på att det gick att stå ut med det så länge som det krävdes för att bli färdig. Där har mina kollegor på Klågerupskolan varit till stor hjälp genom sin nyfikenhet och sitt intresse för vad jag har hållit på med när jag inte är på ”jobbet”.

Jag vill också tacka alla lärare som deltagit i enkätundersökningar och intervjuer för att de tagit sig tid och delat med sig av sina erfarenheter och kunskaper. Det är lätt att vara stolt över sitt yrke när man kommer i kontakt med så många fantastiska lärare.

Sist men inte minst vill jag tacka min familj, Åsa, Joel och Elias, för allt. Tillsammans med er är allting möjligt.

ARTIKLAR

Artikel I

En Delfistudie om lärares uppfattning av elevengagemang i NO-undervisningen
Cristian Abrahamsson, Claes Malmberg och Ann-Marie Pendrill
Submitted 2017-11-27 to NorDiNa – Nordic Studies in Science Education
In press 2019-03-19

Artikel II

Teachers' perceptions of student engagement and its importance for science teaching
Cristian Abrahamsson, Ann-Marie Pendrill och Claes Malmberg
Submitted 2019-01-14 to "Teaching and Teacher Education"

1. INTRODUKTION

Real learning requires genuine engagement.
(UNESCO, 2016)

Det började med en vilja att låta lärare komma till tals och att lyfta fram den NO-undervisning som sker runt om i svenska klassrum och som fungerar. Att ge röst åt den erfarenhet jag själv delar med många andra lärare jag träffat, nämligen att naturvetenskap är något som lockar elever. Behovet väcktes efter att ständigt ha mötts av budskap som handlade om kris: det går dåligt för våra elever i olika internationella jämförelser, eleverna är inte intresserade av vad som lärs ut i NO-undervisningen, undervisningen är inte ändamålsenlig utan teoretisk och långt borta från elevernas verklighet. Det kändes som att det fanns ett behov av att bredda perspektivet och tillföra en annan berättelse, den om god NO-undervisning som lärare kan berätta.

Som utgångspunkt för lärarnas berättelser sökte jag ett heltäckande ord på elevernas beteende när de deltar i undervisningen. Ordet jag fann var elevengagemang, ett ord som beskriver hur någon riktar sina krafter, resurser och intressen mot ett visst innehåll, så som man tänker att elever gör när NO-undervisningen fungerar. Mitt bidrag till diskussionen om NO-undervisningens mål och mening är ett lärarperspektiv på kopplingen mellan elevengagemang och NO-undervisning, ett perspektiv som visar sig innehålla lärdomar på många olika plan.

I forskningssammanhang är engagemang ett begrepp som innefattar elevers känslor, beteenden och kognitiva förmågor när de utför skolarbete och ses som det synliga uttrycket för motivation. Det finns också en domänspecifik aspekt eftersom elevers engagemang kan vara olika i olika sammanhang (Reeve, Jang, Carrell, Jeon, & Barch, 2004; Christensen, Reschly, & Wylie, 2012). Begreppet har fått ökad uppmärksamhet inom forskningen de senaste 20 åren. Några av förklaringarna till detta är att elevernas engagemang går att påverka genom undervisning och att begreppet har en väletablerad koppling till goda utbildningsresultat och lärande (Appleton, Christenson, & Furlong,

2008; Fredricks, Filsecker, & Lawson, 2016). Engagemang är också ett mycket användbart begrepp. Det är ett begrepp vars betydelse inom forskningen har flera kontaktytor med dess betydelse i ett vardagligt sammanhang. Det kan förstås och användas av många, både inom och utanför utbildningsområdet, och på många olika nivåer. Det kan användas hela vägen från elever, föräldrar och lärare till politiker och beslutsfattare samtidigt som det också är ett begrepp inom forskning (Azevedo, 2015; Sinatra, Heddy, & Lombardi 2015; Fredricks et al., 2016). Engagemang är dessutom inte bara något som påverkar elevernas färdigheter och prestationer, det är också en värdefull egenskap, till exempel att kunna upprätthålla sitt engagemang över tid och att visa uthållighet. Därmed kan man se engagemang både som ett mål i sig självt och som ett medel för ökat lärande.

Svagheter med begreppet engagemang är bristen på en entydig definition och att begreppet används för att beskriva många skilda företeelser, allt från elevers beteenden och prestationer till att förklara hur olika lärmiljöer gynnar lärandet (Azevedo, 2015; Appleton et al., 2008; Eccles & Wang 2012). Azevedo (2015) går så långt att han hävdar att engagemang är ett av de mest missbrukade och övergeneraliserade begrepp som finns inom utbildningsforskningen. En bred definition gör begreppet lätt att använda men innebär samtidigt att det överlappar andra begrepp som intresse och motivation. Detta gör det svårare att se vad begreppet engagemang egentligen bidrar med (Eccles & Wang 2012) eftersom de andra ingående begreppen redan har definitioner som är mer etablerade. Begreppet är alltså omdebatterat och svåränvändbart i forskningssammanhang men även om begreppet har svagheter i en forskningskontext har det potential att vara användbart i lärares professionella språk när man vill diskutera elevers förhållande till undervisning i ett helhetsperspektiv (Fredricks, Blumenfeld, & Paris, 2004). Det finns därför anledning att försöka att sammanföra elevengagemangets teoretiska konstruktion med begreppets praktiska betydelse och användning.

Syfte och forskningsfrågor

I denna licentiatuppsats undersöks lärarperspektivet på elevengagerande NO-undervisning. Uppsatsen bygger på två olika studier. Den första grundar sig på en Delfi-undersökning där lärare beskrev undervisning som de ansåg hade skapat elevengagemang. Lärarna reflekterade också över det specifika naturvetenskapliga ämnesstoffets betydelse, hur elevernas engagemang uttrycktes och vilka faktorer som skapade engagemanget. Den andra studien bygger på fyra fokusgruppintervjuer där de deltagande lärarna samtalade om hur lärare kan skapa engagemang för naturvetenskap och undervisningen i NO och vilken betydelse det har för undervisningen, eleverna och lärarna

själva. I båda studierna framkom hur lärarna uppfattar begreppet och hur de tolkar eleverna som engagerade eller inte.

Syftet med uppsatsen är att utifrån ett lärarperspektiv ge en kompletterande bild av NO-undervisning jämfört med den diskussion om undervisningens innehåll som bland annat förts av Lindahl (2003), Sjöberg (2010), Osborne (2007) och Lyons (2006). I dessa studier beskrivs elevers intressen och attityder till naturvetenskap och NO-undervisning, kopplat till undervisningens ämnesstoff och innehåll. Genom att i denna uppsats lyfta in begreppet elevengagemang som utgångspunkt läggs fokus på vad lärarnas undervisning har för påverkan på elevernas engagemang snarare än elevernas individuella intressen och attityder. Elevernas engagemang får också en egen roll genom att det omvända förhållandet lyfts fram, elevengagemangets betydelse för läraren, undervisningen och dem själva.

Följande forskningsfrågor ställs:

- Hur beskriver NO-lärare undervisning som enligt deras uppfattning har engagerat eleverna och hur undervisar lärarna för att påverka elevernas engagemang?
- Hur uppfattar NO-lärare elevernas engagemang?
- Vilken betydelse anser NO-lärarna att elevernas engagemang har för undervisningen och dem själva?

Uppsatsen diskuterar två komponenter, dels elevernas engagemang och dels NO-undervisning och utgår i båda fallen från lärares beskrivningar. Uppsatsen inleds med en bakgrundsbeskrivning av hur god undervisning i naturvetenskap har diskuterats, bland annat utifrån begreppet naturvetenskaplig allmänbildning (scientific literacy). Sedan följer en djupare genomgång av de teoretiska ramverk som bygger upp begreppet engagemang och relaterade begrepp som motivation och intresse. Syftet med bakgrund och teoribeskrivning är att sätta lärarnas beskrivningar och undersökningens resultat i ett empiriskt och teoretiskt sammanhang. Studiernas metodik diskuteras och resultatet sammanfattas och diskuteras innan uppsatsen avslutas med slutsatser och implikationer.

När begreppet engagemang används i texten är det elevengagemang i en klassrums- och undervisningskontext som avses om inget annat anges. Resultatet utgår från de deltagande lärarnas egen konceptualisering av begreppet och diskuteras utifrån den flerdimensionella modell som beskrivs av Fredricks et al. (2004) där engagemang är ett metabegrepp med flera ingående delar såsom intresse och motivation. Begreppet NO är en förkortning av NaturOrientering och avser grundskolans ämnen biologi, kemi och fysik.

2. BAKGRUND

Bilden av den goda NO-undervisningen

I det nuvarande styrdokumentet Lgr11 (Skolverket, 2011) framställs den rådande kunskapssynen när det gäller undervisning i naturvetenskap (biologi, kemi och fysik) i kursplanens syftestext och genom de förmågor som undervisningen skall utveckla hos eleverna. Naturvetenskapen skrivs fram som en produkt av människans nyfikenhet och behov med stor betydelse för samhällets utveckling. Undervisningen skall bidra till att individen får stöd av naturvetenskapen i sitt förhållande till omvärlden. Det handlar om att kunna kommunicera och interagera med samhället utifrån ett naturvetenskapligt perspektiv, att kunna systematiskt undersöka sin omgivning och att kunna använda naturvetenskapens begrepp, modeller och teorier för att förstå och beskriva sin omvärld.

Bakgrunden till formuleringarna i kursplanen går att finna i den diskussion om naturvetenskapens roll i undervisningen som förts sedan mitten av förra seklet. Rymdålderns framväxt under 1950-talet väckte frågan om dåtidens undervisning kunde ge eleverna de kunskaper de behövde för att kunna leva i ett samhälle som blev allt mer vetenskapligt och tekniskt avancerat (Hurd, 1958). I debatten växte det fram ett nytt begrepp: scientific literacy (naturvetenskaplig allmänbildning). Det dröjde inte länge förrän de första försöken gjordes att definiera vad naturvetenskaplig allmänbildning innebär och snart blev begreppet synonymt med vad allmänheten bör lära sig om naturvetenskap. Problemet med att definiera naturvetenskaplig allmänbildning uppstår när man skall fastställa vilka allmänheten består av och vad allmänheten exakt skall kunna om naturvetenskap. (Laugksch, 2000; Holbrook & Rannikmae, 2009). Innan man kan fastslå vilka kunskaper som motsvaras av begreppet naturvetenskaplig allmänbildning måste man diskutera vilka mål man har för hur kunskaperna skall användas, det vill säga varför vi skall ha undervisning i naturvetenskap i skolan (Millar, 1996; Lindahl, 2003; Sjöberg, 2010). Är det för att eleverna skall kunna bli aktiva utövare av naturvetenskap, till exempel inom uttalat naturvetenskapliga yrken eller som forskare inom akademien? Eller är det för att de skall kunna bli användare av naturvetenskap på sin

fritid, i sina framtida yrkeskarriärer och som ansvarstagande samhällsmedborgare? Roberts (2011) åskådliggör dessa frågor genom att hävda att det finns två uttalade mål med undervisningen i naturvetenskap. Det första målet, som Roberts kallar Vision I, utgår från att undervisningen skall ge eleven förutsättningar att studera vidare inom naturvetenskap. Det innebär att undervisningen präglas av det specifika ämnesmässiga stoffet som utgör naturvetenskapen där eleverna ges grundläggande kunskaper om teori i form av begrepp och modeller. Det andra målet, Vision II, har ett annat perspektiv där målet med undervisningen är att eleverna skall utveckla den kunskap den behöver för att agera på ett sätt som gynnar både individ och samhälle i en vardagskontext. Sjøberg (2010) beskriver naturvetenskaplig allmänbildning utifrån tre dimensioner: produkt, process och social institution. Naturvetenskap som produkt innehåller ämnets specifika begrepp, teorier och lagar. Med naturvetenskapen som process menas naturvetenskapens metoder, till exempel experiment, undersökningar och granskning av vetenskapliga resultat och slutsatser. Dimensionen social institution beskriver naturvetenskap som en faktor i samhället som exempelvis påverkar teknologi, politik, ekonomi, miljö, och kultur. Sjøberg ser två motiv till att elever utbildas inom naturvetenskap i skolan. Dels ett instrumentellt motiv som omfattar ekonomiska fördelar och direkt nytta, både för individ och samhälle och dels ett bildningsmotiv med kunskapen som ett mål i sig med betydelse för demokrati och kultur. Ett demokratiskt samhälle behöver invånare som kan resonera, argumentera och värdera för att delta i beslutsprocesser i viktiga frågor och kunna fatta beslut grundade på kunskap. Sjøbergs slutsats är att det instrumentella motivet ofta har använts i skolan men att bildningsmotivet bör användas mer. Betydelsen av naturvetenskaplig allmänbildning innefattar beskrivningar av kunskaper som uppfyller båda Roberts visioner och Sjøbergs tre dimensioner men var tyngdpunkten läggs kan variera utifrån vilka intressen som påverkar utbildningens innehåll och vilka aspekter man sätter främst. Det kan handla om vilken kunskapssyn som råder, samhällsaspekter som ekonomi, arbetsmarknad, och demokratifrågor eller aspekter kopplade till vad som är relevant för individen när det gäller exempelvis levnadsförhållanden eller självkänsla (Laugksch, 2000).

Genom åren har det kommit ett flertal försök till definitioner av vad naturvetenskaplig allmänbildning innebär och vilka kunskaper som infattas av begreppet, Laugksch (2000) nämner exempelvis insatser av Pella, O'Hearn och Gale, (1966), Showalter, (1974), Shen, (1975), Miller, (1983) och Shamus, (1995) men huvuddragen kan enligt Sjøberg (2010) sägas vara följande:

Naturvetenskaplig allmänbildning innebär att människor:

- har kunskaper om naturvetenskapens begrepp, modeller och teorier.
- har förståelse för naturvetenskapens karaktär och metoder.
- kan ta del av naturvetenskaplig information och kommunicera naturvetenskap i tal och skrift.
- kan använda naturvetenskap till att lösa problem och ta ansvarsfulla beslut både på individnivå och som samhällsmedborgare.
- förstår naturvetenskapens plats i samhället och kopplingar till matematik, kultur, historia etc.

Inom forskningen har det funnits stöd för ett större fokus på undervisning för alla elever, inte bara de som skall studera vidare. Det innebär undervisning av en mer allmänbildande karaktär. I Nuffieldrapporten (Osborne & Dillon, 2008) menar författarna att undervisning som bara har som mål att förbereda elever för vidare studier inte ger hela bilden av naturvetenskap. Den utgår från en grundläggande nivå och fokuserar på begrepp och teorier och missar därmed att visa eleverna naturvetenskapens bärande idéer och samband. Med en sådan undervisning är det bara de som studerar vidare som får den fulla förståelsen. Istället argumenterar de för en undervisning som visar hur naturvetenskap fungerar, vilka styrkor och brister den har och vilken relation den har till samhälle och omvärld. De menar också att undervisningen måste vara varierad, uppmuntra till diskussion och kollaborativt lärande samt vara undersökande till sin karaktär. De svenska kursplanerna i naturvetenskapliga ämnen (Skolverket, 2011) har ett innehåll som knyter an till naturvetenskaplig allmänbildning och man kan därför anta att de påverkats av diskussionen och forskningen om naturvetenskaplig allmänbildning, en utveckling som efterlysts även i andra länder (Osborne & Dillon, 2008; Skolverket 2012). En pådrivande faktor har varit internationella jämförelser, till exempel PISA och TIMSS som på olika sätt påverkat både opinion och skolutveckling (Jakobsson, 2013)

Eleverna och NO-undervisningen

Elevers bristande intresse, låga motivation och negativ attityd till NO är en allmänt accepterad föreställning (Potvin & Hassni, 2014). I sammanhanget är det emellertid viktigt att skilja på elevernas attityd till naturvetenskap och deras attityd NO-undervisning (Tytler, 2014) trots att de båda kan hänga ihop. Det är fullt möjligt att en elev har en positiv inställning till naturvetenskap men inte till undervisningen och tvärtom. Ele-

vernans attityd till undervisningen har flera dimensioner. Den kan bero på hur väl undervisningen möter deras personliga intressen och nyfikenhet såväl som om den uppfattas ha ett värde för framtida bruk i form av utbildningsbehov, karriärmöjligheter eller nytta i ett samhällsperspektiv (Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman, & Eilks, 2013). Attityderna påverkas av faktorer som ålder och kön och kan förändras över tid allteftersom elevens behov förändras.

En vanlig förklaring till elevernas negativa attityd till NO-undervisning är att undervisningen inte motsvarar deras förväntningar. I Sverige har detta bland annat förts fram av Lindahl (2003). I en longitudinell studie följde Lindahl en grupp elever genom grundskolan och studerade hur deras gymnasieval påverkades av deras attityd till NO-undervisningen. Studien visar att eleverna förvisso hade ett intresse för naturvetenskap men att de inte såg undervisningen som relevant, vare sig för det samhälle de lever i eller för dem själva. I Lindahls studie förknippade eleverna undervisningen mest med naturvetenskapens begrepp och teorier och med faktakunskaper utan koppling till deras verklighet. Lindahl poängterar att undervisningen skall vara allmänbildande men att man också måste visa eleverna vad kunskaperna skall användas till. Liknande tankar förs fram i Skolverkets forskningsöversikt "Att se helheter i undervisningen" (2012). Där beskrivs undervisningen i naturvetenskap som bristfällig genom att den inte tar tillvara elevernas intressen eller tar hänsyn till deras förkunskaper. Den förankrar inte heller naturvetenskapen i elevernas vardag. En lösning som förs fram i översikten är att undervisningen i större grad bör präglas av Roberts vision II (2011), det vill säga ett mer allmänbildande perspektiv som utgår från vardagsnära problem som relaterar till elevernas roll i samhället.

Sverige är långt ifrån det enda land där den här typen av diskussion har förts. Lyons (2006) utgick från tre studier (Osborne & Collins, 2000; Lindahl, 2003; Lyons, 2003) från Storbritannien, Sverige och Australien som gemensamt pekade på att elever inte uppfattar naturvetenskap som relevant. Enligt Lyons beror det delvis på ett ämnesinnehåll som eleverna inte kan relatera till. Han för även fram undervisningens svårighetsgrad och utformning som viktiga faktorer som påverkar elevernas attityd. De norska forskarna Sjøberg och Schreiner (2010) påpekar att innehållet i NO-undervisningen inte skall bestämmas av elevens individuella intressen men att man däremot måste ta hänsyn till elevernas attityder när man vill engagera dem i undervisningen. De lyfter också fram att undervisningens innehåll ska knyta an till förhållanden som är relevanta för eleverna samt att det skall framgå vilken roll naturvetenskapen har som en viktig del av hur vi ser på vårt samhälle och vår omvärld. De brittiska forskarna Osborn och Dillon (2008) framhåller precis som Lindahl (2003) att undervisningen ska innehålla exempel som visar eleverna hur de kan omsätta sina kunskaper.

Flera studier pekar på att elevernas attityder påverkas av hur intresserade de är av ämnesinnehållet (Jidesjö, Oscarsson, Karlsson, & Strömdahl, 2009; Sjöberg & Schreiner, 2010). Men det finns också undersökningar som visar på det omvända förhållandet, att ämnesinnehållets betydelse är underordnat de pedagogiska aspekterna på undervisningen, det vill säga att hur undervisningen bedrivs har avgörande betydelse för elevernas attityd till ämnet. Redan Lindahl (2003) konstaterar att även om elevernas egna intressen är viktiga så är det inte själva ämnesinnehållet som är avgörande utan hur innehållet undervisas och det finns senare studier som talar för att det framförallt är hur läraren undervisar som påverkar eleven snarare än vilket ämnesinnehåll som behandlas. Ett exempel som belyser detta är en metastudie av Potvin och Hasni (2014). De sammanställde 228 artiklar skrivna mellan 2000–2012 som behandlar intresse, motivation och attityd i NO- och teknikundervisning. Författarna skriver att elevers relation till naturvetenskap i skolan beror på den kvalitet undervisningen har och att källan till problemet med intresse, motivation och attityd beror på undervisningen, inte på elevernas relation till själva ämnesstoffet.

Senare studier visar att det kan ha skett en förändring när det gäller elevers attityder till NO-undervisning. Tidigare har man sett att elever blir mindre positiva till naturvetenskap i skolan när de blir äldre (t. ex Barmby, Kind & Jones, 2008). DeWitt, Archer och Osborne (2014) genomförde en enkätundersökning bland engelska elever i olika åldrar. Den visar att det skett en förändring, yngre elevers positiva attityd till NO-undervisning höll i sig även hos äldre elever vilket är en förändring i förhållande till tidigare forskningsresultat. Studien visar också att intresset för att läsa mer naturvetenskap och att ha ett yrke där man använde naturvetenskap ökade med åldern även om det var ett fortsatt lågt intresse hos elever för att i framtiden se sig själva som en vetenskapsperson. Författarna skriver att resultatet pekar på att åtgärder för att göra undervisningen mer lockande påverkar eleverna när de är i skolan men att det inte ändrar deras vilja att syssla med naturvetenskap i framtiden. Det beror på att elever inte ser naturvetenskap som en del av deras identitet.

Sammanfattning av bakgrund

I det här kapitlet framkommer det att det har förts en mångårig diskussion om målen med NO-undervisning. Kapitlet visar också att undervisningens form och innehåll har en ömsesidig relation med elevers attityder och därmed till deras intressen och motivation. Nästa kapitel går djupare in på begreppen intresse, motivation och engagemang.

3. INTRESSE, MOTIVATION OCH ENGAGEMANG

I detta kapitel ges först en kortfattad bakgrund till begreppen intresse och motivation. Sedan följer en längre beskrivning av begreppet engagemang och vilken betydelse elevengagemang anses ha för lärare, elever och undervisning. Kapitlet avslutas sedan med en redogörelse för sambandet mellan de tre begreppen.

Intresse, motivation och engagemang är begrepp som är nära relaterade till varandra. I vissa sammanhang har de betraktats som ingående delar i deras respektive definitioner. I andra sammanhang har de använts som begrepp med likartad betydelse, till exempel har engagemang likställts med motivation (Azevado, 2015). I den här uppsatsen ses de tre begreppen som skilda företeelser men med gemensamma beröringspunkter, något som också har stöd av litteraturen (Christenson, Reschly, & Wylie, 2012).

Intresse

Den vanligaste konceptualiseringen av begreppet intresse är att det inbegriper en interaktion mellan en individ och en innehållslig aspekt i omgivningen. Intresset är knutet till ett objekt eller en situation och är inte generaliserbart. Det innebär att ett intresse för något inte överförs automatiskt till något annat och inom en och samma domän kan det finnas områden som upplevs som mer intressanta än andra. Intresse kan uppstå i en specifik situation och delas av flera personer samtidigt eller vara knutet till en individ som ett stabilt tillstånd (Krapp, Hidi & Renninger, 1992; Krapp & Prentzel, 2011; Potvin & Hasni, 2014). Det innebär att begreppet intresse kan delas upp i två underkategorier, situationsberoende intresse och individuellt intresse (Krapp, Hidi, & Renninger, 1992). Hos elever kan ett situationsberoende intresse väckas genom undervisning. Det kan exempelvis ske genom händelser som är oväntade och nya för eleven eller

genom information som eleven uppfattar som relevant eller innebär möjlighet att identifiera sig med innehållet. Det kan också vara något som är problemskapande, till exempel genom att vara motsägelsefullt eller i konflikt med tidigare kunskap (Shrew & Lehman 2001). Situationsberoende intresse är ett externt fenomen som påverkar elevens känslor och kognitiva processer men som ofta är kortsiktigt och övergående. Det individuella intresset är mer internt och bygger i hög grad på elevens tidigare erfarenheter och innebär att eleven återkommande och över tid engagerar sig i ett visst ämne eller område när tillfälle ges i undervisningen.

Hidi och Renninger (2006) menar att intresse kan utvecklas och etableras. Ett situationsberoende intresse som uppstått i undervisningen och som kännetecknas av positiva känslor och fokuserad uppmärksamhet kan övergå till ett individuellt intresse. Detta sker om intresset bibehålls över tid med hjälp av ett för eleven attraktivt innehåll i undervisningen och leder till att eleven kommer att vilja engagera sig inom samma område även i framtiden. Denna övergång är betydelsefull för att lärande skall ske (Ainley & Ainley, 2011). När intresset väl etablerats blir eleverna medvetna om vilka kunskaper som finns tillgängliga och blir än mer mottagliga för undervisning (Krapp & Prentzel, 2011). Detta framkom bland annat i en studie av Palmer (2004) som visade att ett bibehållet situationsberoende intresse bidrog till en mer positiv attityd till naturvetenskap hos blivande lärare. Detta ökade även deras motivation att lära sig mer naturvetenskap.

En fördel med situationsberoende intresse är att det i hög grad kan påverkas av läraren och hur läraren undervisar. Genom att skapa ett situationsberoende intresse är det lättare att nå många elever samtidigt jämfört med att utgå från var och en av elevernas individuella intressen (Shrew & Lehman, 2001; Hidi & Renninger, 2006; Ainley, 2012).

Motivation

Begreppet motivation förklarar människors handlande, till exempel varför de gör vissa saker snarare än andra, på vilket sätt handlingarna utförs eller mot vilka mål handlingarna riktas. Ainley (2012) beskriver motivation som den energi som driver människor framåt i en viss riktning. En vanligt förekommande definition av motivation är att det är ett inre tillstånd som väcker, riktar och upprätthåller vårt beteende (Potvin & Hasni, 2014). Inom forskningen har motivation ofta sammankopplats med kognitiva teorier som utgår från elevers tänkande, uppfattningar och värderingar (Hidi, 2006). Några modeller som förklarar motivation utgår från socio-kognitiva teorier (till exempel målorienteringsteori och förväntan-värde teori) där motivation grundas i sociala kontexter och i interaktion med andra. En annan teori, SDT (Self Determination Theory) säger

att motivation styrs av vissa inre behov som definierar vad vi strävar efter och varför. (Pintrich, 2003).

Målorienteringsteori (achievement goal theory) handlar om att antingen vilja bemästra mål och därigenom utöka sina kunskaper eller att prestera på en viss nivå i jämförelse med andra för att exempelvis förbättra sin självkänsla. Den här typen av mål påverkar elevernas kognitiva förmågor på olika sätt vilket i sin tur påverkar deras prestationer (Elliot & Covington, 2000). Förväntan-värde teori (expectancy value theory) utgår från vilka förväntningar på framgång som finns och att det som uppnås innebär ett värde för individen. Målsättningar och förväntningar om framgång utgår från tidigare erfarenheter vilket styr dels hur man uppfattar den egna förmågan men också hur man bedömer svårighetsgraden i arbetet som skall utföras. Om elevens erfarenheter förändras så förändras även elevens mål och förväntningar. Dessa förväntningar påverkas dessutom av yttre faktorer i omgivningen (Wigfield & Eccles, 2000). Enligt Pintrich (2003) finns det ett par socio-kognitiva faktorer som uppmärksammas mest när det gäller elevers motivation i klassrummet. Den första faktorn är självförmåga (self efficacy), den egna uppfattningen om vilka möjligheter man har att prestera på önskvärde nivå. Den andra faktorn är uppfattningen om i vilken grad man kan kontrollera utfallet av ens handlande. Om en elev tror att den har kontroll över sitt lärande och beteende blir motivationen större. Det är viktigt att eleven har möjlighet att påverka sina uppfattningar om självförmåga och kontroll. Både alltför negativa och positiva självbilder kan vara ett hinder för elevens utveckling.

Typisk för ett kognitivt synsätt när det gäller motivation är att affektiva aspekter, som till exempel intresse, ses som ett utfall av kognitiva processer. Ett annat sätt att se på affektiva aspekter är att de inte är ett resultat av motivation utan snarare är socio-kognitiva motiverande faktorer som kan påverka motivation positivt och därmed elevens kognitiva förmågor (Hidi, 2006; Hidi & Renninger, 2006). På så sätt blir intresse en motiverande faktor som inte på egen hand men i samspel med andra kognitiva faktorer är en källa till motivation (Figur 2).

SDT (Self Determination Theory) bygger på att motivation beror på i vilken grad tre basala inre behov uppfylls. Det handlar om att kunna uttrycka kompetens, att kunna agera självständigt samt att känna tillhörighet. Kompetens är ett uttryck för att man kan få utlopp för hela sin kapacitet vilket leder till att man aktivt söker utmaningar för att upprätthålla och utveckla sin kompetens. Självbestämmande innebär att ens handlande tillåts att utgå från ens egna intressen och värderingar. Det är däremot inte samma sak som att man är oberoende av andra. Tillhörighet är ett ömsesidigt begrepp som innefattar både att känna sig inkluderad och att inkludera andra (Ryan & Deci 2002).

Oavsett om tyngdpunkten läggs på socio-kognitiva konstruktioner eller basala behov som förklaringsmodell för motivation är de inte oberoende av varandra. Till exempel är möjligheten att uppfylla de basbehov som beskrivs av SDT beroende av faktorer som

påverkas av individens omgivning. Det finns starkt stöd för båda synsätten vilket visar sig genom de gemensamma begreppen självförmåga och självreglering som har stor betydelse i båda modellerna (Pintrich, 2003).

Engagemang

Traditionellt har engagemang betraktats som ett sätt att beskriva elevers förhållande till skoluppgifter och andra undervisningsaktiviteter. Finn (1989) breddade begreppet genom sin "Participation-Identification model" och föreslog engagemang som en process där elevers deltagande i undervisningen gav framgångar som ledde till att de identifierade sig med skolan och dess normer vilket i sin tur påverkade deras skolgång positivt. Numera ses elevengagemang inte bara omfatta elevers handlingar när de utför skolarbete utan också med vilken intensitet, uthållighet, känslor, strategier etc. som arbetet utförs (Reeve et al, 2004; Ainley, 2012). Dessutom råder det konsensus om att elevengagemang är formbart, domänspecifikt, och därmed kontextberoende (Christenson et al. 2012). Därför är det viktigt att skilja på orsaker till elevengagemang och i vilka sammanhang som det uppstår (Janosz 2012). Eleverna kan vara engagerade i skolan som helhet men inte undervisningen i ett specifikt ämne. Att elevers engagemang är olika i olika sammanhang innebär att det kan påverkas av olika faktorer i omgivningen, till exempel läraren och undervisningen (Skinner et al., 1990; Finn & Rock 1997). Detta gör engagemang till ett begrepp som inte bara beskriver elevens känslor, beteende och kognitiva strategier i samband med skolarbete utan kopplar också detta till olika sociala kontexter.

När man beskriver engagemang skiljer man på indikatorer, främjande faktorer och vilket resultat engagemanget har gett (Skinner & Pitzer 2012). Indikatorer kan exempelvis vara elevernas beteende när de utför skolarbete och främjande faktorer kan vara undervisningen eller elevernas interaktioner med exempelvis klasskamrater eller lärare. Främjande faktorer anknyter till de socio-kognitiva faktorer som nämns i avsnittet om motivation. Betyg och provresultat är inte indikatorer utan ses som ett möjligt resultat av elevernas engagemang.

Ett flerdimensionellt begrepp

Den modell som oftast används för att definiera elevengagemang har sin bakgrund i en forskningsöversikt sammanställd av Fredricks et al. (2004). Där definieras engagemang som en metakonstruktion som kopplar samman känslor, beteende och kognition och modellen beskriver engagemang utifrån med tre dimensioner:

- Känslomässigt engagemang är elevens känslomässiga reaktion i klassrummet, till exempel glädje och entusiasm men även att vara uttråkad eller att visa oro. Det kan också handla om känslan av att kunna relatera till och identifiera sig med klassrumsaktiviteter.
- Beteende-engagemang utgår ifrån elevens handlande, uppmärksamhet, deltagande (till exempel att eleven ställer frågor eller diskuterar med andra), och hur mycket tid som används till att lösa uppgifter.
- Kognitivt engagemang innebär att eleven använder strategier, bearbetar innehåll, löser problem och är medveten om sitt eget lärande men också om eleven är villig att göra det som krävs för att utveckla mer komplexa kunskaper och förmågor.

Det råder konsensus om att engagemang är ett flerdimensionellt begrepp och dessa tre dimensioner från Fredricks et al. (2004) är de vanligast förekommande. Men även andra dimensioner föreslås, exempelvis socialt engagemang för beteende som innebär att följa regler (även oskrivna) samt att göra vad man skall och inte störa andra (Finn & Zimmer 2012). Reeve och Tseng (2011) föreslår även inflytande-engagemang som beskriver hur elever aktivt och konstruktivt försöker påverka uppgifter och instruktioner som ges av deras lärare, till exempel genom att föreslå förbättringar, fördjupningar eller möjlighet till individualisering.

Varje dimension kan innehålla olika kvalitativa nivåer, till exempel kan beteende-engagemang både innebära att följa regler (lägre nivå) och att delta i en diskussion med sina klasskamrater (högre nivå). De olika kvalitativa nivåerna inom varje dimension innebär att elevens engagemang kan variera både i intensitet och över tid. Det kan vara kort och beroende av den aktuella situationen eller vara ihållande och stabilt. Ett etablerat engagemang kan utvecklas och bli varaktigt (Fredricks et al, 2004). I verkligheten är detta inte isolerade processer utan kan ses som ett dynamiskt tillstånd där alla olika dimensioner samverkar. Sammantaget skapar begreppet möjligheter att på ett mer heläckande sätt beskriva elever i undervisningssituationer och att konsekvenserna av elevens beteenden, känslor och kognition kan undersökas tillsammans.

Modellen med engagemang som flerdimensionellt begrepp har empiriskt stöd. Wang et al (2014) genomförde en studie vars syfte var att ta fram mätmetoder som mätte alla dimensioner av engagemang på klassrumsnivå. Deras studie utgick från en självskattning i enkätform och cirka 7000 elever deltog. Resultatet korrelerades även mot elevernas prestationer samt mot främjande motiverande faktorer som kan kopplas till elevengagemang, till exempel lärarens beteende, elevens tilltro till sin egen förmåga och elevernas målsättning med sin insats. Studien visar att det finns tydligt stöd för de tre distinkta dimensionerna av elevengagemang som nämnts ovan (Fredricks et al., 2004),

men att även brist på engagemang är en egen dimension. Att dimensionerna är distinkta innebär exempelvis att det är möjligt för en elev att visa engagemang utifrån en dimension men inte i de två andra dimensionerna. En lärare kan alltså inte dra några slutsatser om elevers kognitiva engagemang utifrån deras känslomässiga uttryck eller beteende. Studien visar också att beteende-engagemang kan ha kvalitativa nivåer. Det finns beteende som innebär att eleven gör vad den har blivit instruerad och beteende som styrs av att eleven har en egen vilja att prestera i klassrummet.

Engagemangets betydelse

Engagement not only drives learning but also predicts school success
(Reschly & Christenson, 2012)

Det finns brett stöd i forskningslitteraturen för att elevengagemang har stor betydelse för elevernas prestationer och förmåga att slutföra sina studier (Klem & Connell 2004, Ladd & Dinella, 2009; Appleton et al 2012). Brist på engagemang kan därför verka som en indikator på att eleven har ett behov av stödinsatser som då kan sättas in tidigt. Klem och Connell (2004) jämförde elevers engagemang med deras prestationer (i form av bland annat betyg och resultat på nationella test). De fann ett starkt samband mellan elevernas upplevda engagemang och deras prestationer och ett ännu starkare samband mellan det elevengagemang som observerades av lärarna och elevernas prestationer. Det starkare sambandet mellan det av läraren observerade engagemanget och elevernas prestationer kan förklaras av att lärarna i högre grad fokuserade på engagemang i form av beteende som direkt kunde kopplas till prestation medan eleverna också inkluderade känslomässigt och kognitivt engagemang i sin självskattning. Att beteende uppmärksammas mer när det gäller kopplingen till elevers prestationer är inte ovanligt, enligt Fredricks et al. (2004) är beteende-engagemang det som har undersökts mest i forskningssammanhang.

Finn och Zimmer (2012) summerar forskningen om sambandet mellan engagemang och prestation i tre kategorier. Den första kategorin handlar om sambandet med lärande och visar att elevernas beteende-engagemang är viktigt för deras prestationer oavsett andra faktorer. Den andra kategorin handlar om elevers engagemang under det första skolåret och kopplingen till deras prestationer under senare skolår. Den forskningen visar att särskilt brist på beteende-engagemang hos yngre elever innebär risker när det gäller deras skolresultat under senare skolår och därmed förmågan att kunna slutföra sina studier (Archambault, Janosz, Fallu, & Pagani, 2009). Den tredje kategorin visar att engagemang kan kompensera för andra riskfaktorer som påverkar elevernas prestationer negativt. Detta bekräftas av Klem och Connell (2004) som skriver att det finns

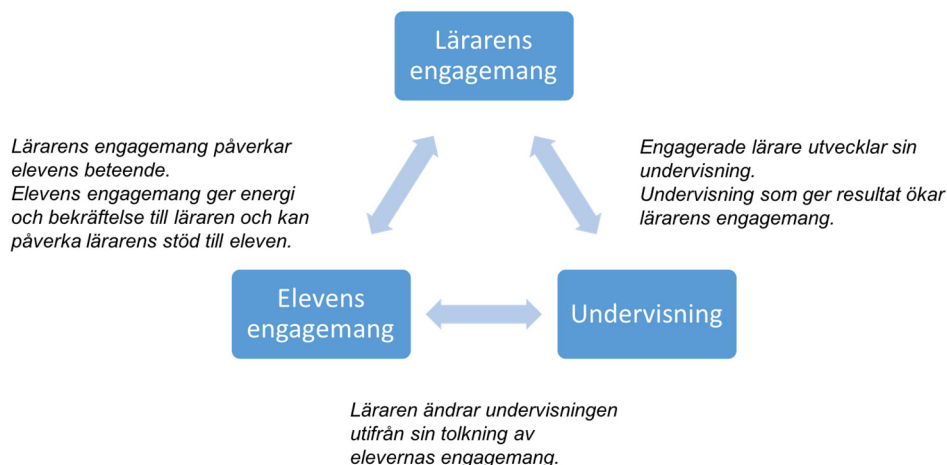
starkt stöd för att elevengagemang leder till goda prestationer och resultat oavsett socioekonomisk status. Det innebär att eftersom engagemang är kontextberoende och formbart kan skola och undervisning påverka och utveckla elevernas engagemang även om orsaken till brist på engagemang finns utanför skolan.

Lärarens beteende har stor betydelse för elevernas engagemang. Lam et al (2012) fann hög korrelation mellan lärarstöd och engagemang bland elever i Kina när det gällde skol- och klassrumsrelaterade områden. Skinner och Belmont (1993) visade att elevers engagemang påverkades av hur de uppfattade läraren och lärarens handlingar. Elevernas påverkas positivt om de anser att de har en god relation till sin lärare och uppfattar att läraren har höga förväntningar och ger eleverna relevant respons och stöd. Lärare som är involverade och förstående påverkar också elevernas känslomässiga engagemang. Elever som upplever att de har ett stöd på ett känslomässigt plan är mer motiverade och engagerade än de som inte delar den upplevelsen (Wigfield et al., 2015). I en studie av van Uden, Ritzen och Pieters (2013) jämfördes hur en grupp lärare uppfattade sig själva som lärare med hur de uppfattade elevernas beteende och känslomässiga engagemang. I lärarnas självbild ingick vilka motiv de hade för att vara lärare, vilka kompetenser de ansåg viktiga, vilken tilltro de hade till sin egen förmåga och vilket förhållningssätt de hade till eleverna (påverkan och relation). Studiens slutsats var att lärarnas förhållningssätt till eleverna, deras tilltro till sin förmåga och förståelse för vikten av pedagogisk och didaktisk kompetens påverkade eleverna, särskilt deras känslomässiga engagemang. Klem och Connell (2004) kom till en liknande slutsats när de såg ett samband mellan lärarstöd och elevengagemang hos amerikanska grundskoleelever. När eleverna uppfattade undervisningen som strukturerad med tydliga förväntningar och att läraren var förstående och rättvis såg de sig själva som engagerade i skolan.

Förhållandet mellan elevernas engagemang och lärarens beteende är ömsesidigt, lärarnas beteende påverkas av elevernas engagemang. Skinner och Belmont (1993) visade att elever som redan hade stort beteende-engagemang fick mer uppmärksamhet och stöd av läraren vilket i sin tur ökade deras redan aktiva deltagande i undervisningen medan elever med lågt beteende-engagemang bemöttes på ett sätt som ökade deras passivitet i klassrummet. Detta diskuteras också av Klem och Connell (2004) samt av Connell och Wellborn (1991). Även om författarna för fram argument för att ett stort elevengagemang ger ett ökat lärarstöd så finns det undantag. När elever visar lågt känslomässigt engagemang eller motvilja kan det också öka lärarstödet. Skinner och Belmont (1993) resonerar om att det kan vara en signal för läraren att eleverna behöver stimuleras mer vilket då i sin tur kan leda till ökat stöd.

Det är inte bara lärarens beteende och stöd till eleven som påverkas av elevens engagemang. Lärarens känslor och eget engagemang påverkas också. Hagenauer, Hascher och Volet (2015) lät 132 lärare beskriva sin glädje, ilska och ångest i undervisnings-

tuationer kopplat till deras uppfattning av elevernas engagemang, uppförande och närheten i relationen lärare-elev. Studien visade att lärarnas positiva känslor var tydligt kopplade till elevernas engagemang. Även hur läraren undervisar och elevernas resultat påverkas av samspelet mellan elevernas och lärarens engagemang. Frenzel, Goetz, Stephens och Jacob (2011) föreslår en modell utifrån en sammanställning av teori och empiriska resultat som visar att lärare tolkar elevernas beteende (t ex. engagemang) och prestationer utifrån en idealbild av undervisning. Tolkningen ger upphov till en känslomässig upplevelse som påverkar lärarnas egna engagemang såväl som deras undervisning. Lärarens positiva känslor påverkar kreativiteten och flexibiliteten i undervisningen som i sin tur får betydelse för elevernas prestationer. Författarna har använt sin modell i två kvantitativa studier som bland annat visade att det finns ett samband mellan lärarens känslor och elevernas uppfattning av undervisningens kvalitet. Samtidigt kan brist på engagemang tolkas av läraren på ett personligt plan och ses som ett underkännande eller kritik (Skinner & Belmont 1993)



Figur 1
Lärarens och elevens engagemang samspelar ömsesidigt med undervisningen.

Elevers engagemang är således inte en isolerad företeelse utan existerar i ett ömsesidigt samspel med lärarens beteende, relation med eleverna och lärarens eget engagemang. Samspelet bygger på hur elever uppfattar läraren och undervisningen och hur lärare tolkar elevernas beteende. Detta samspelet får sedan betydelse för hur läraren utformar sin undervisning (figur 1).

Elevenengagemang kan också ha betydelse för att lära sig naturvetenskap. Sinatra, Heddy och Lombardi (2015) menar att det finns aspekter av naturvetenskap som på-

verkar och påverkas av elevengagemang mer jämfört med hur det är inom andra domäner. Exempel på sådana aspekter är hur elever tillägnar sig och använder naturvetenskaplig kunskap, förståelse för naturvetenskapens sätt att arbeta, elevens känslor för ett visst naturvetenskapligt ämnesstoff samt elevens attityder till naturvetenskap eller undervisning i naturvetenskap. En särskilt viktig aspekt är hur elever omvärderar och ändrar missuppfattningar om naturvetenskapliga begrepp, modeller och teorier, så kallad begreppsförändring eller conceptual change. Dole och Sinatra (1998) förde fram antagandet att ett kognitivt engagemang bidrar till att elever ändrar missuppfattningar och bibehåller den nya kunskapen över tid. Sambandet mellan elevengagemang och begreppsförändring har fått empiriskt stöd av bland annat Johnson och Sinatra (2012) som visade att undervisning som underlättade begreppsförändring även ökade elevers känslomässiga engagemang. Heddy och Sinatra (2013) rapporterade att undervisning som visade eleverna hur de kunde använda sina kunskaper resulterade i både begreppsförändring och högre grad av elevengagemang. Även Pugh et al (2010) argumenterar för kopplingen mellan elevengagemang och förmågan att överge gamla missuppfattningar om naturvetenskap. De menar att upplevelsen av kunskap som ger ny förståelse och som går att omsätta i vardagen (transformative experiences) är en form av engagemang som kan leda till att elever kan använda sina nyvunna kunskaper till andra typer av uppgifter eller i andra sammanhang men också få dem att överge gamla missuppfattningar.

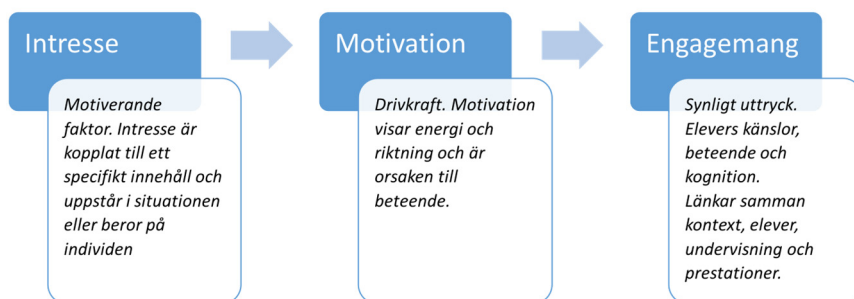
Sambandet mellan engagemang, intresse och motivation

Interest is an important source of energy and direction that sustains engagement with classroom activities (Ainley 2012)

Motivation is about energy and direction, the reason for behavior, why we do what we do. Engagement describes energy in action, the connection between person and activity (Russell, Ainley & Frydenberg 2005)

Citaten visar att begreppen intresse och motivation är nära sammankopplad med engagemang som teoretisk konstruktion och de kan sammanföras för att beskriva ett orsaks-samband (Figur 2). Intresse är en motiverande faktor som ses som en av många källor till motivation (Hidi, 2006; Ainley, 2012). Motivation är en inre drivkraft som inte kan observeras direkt utan bara genom tillstånd som kan knytas till motivation i form av känslor, beteenden och kognitiva förmågor, det vill säga engagemang. Engagemang

blir då det synliga uttrycket för motivation. (Russell, Ainley & Frydenberg, 2005; Skinner & Pitzer 2012). Motivation är ett tillstånd som kan existera både före och under elevens skolarbete. Engagemang däremot existerar bara under den tid eleven är inbegripen i en aktivitet (Anderman & Patrick, 2012). Detta gör engagemang till en noterbar igenkänningsfaktor med vilka lärare identifierar intresserade och motiverade elever (Skinner & Belmont, 1993).



Figur 2
Samband mellan undervisning och begreppen intresse, motivation och engagemang och hur intresse leder till motivation som i sin tur visar sig som engagemang.

Engagemanget som mer eller mindre synligt observerbara uttryck för intresse och motivation visar sig som intensitet, riktning och varaktighet i elevens handlande. Intensitet innebär ansträngning, kraft, och entusiasm. Riktningen handlar om koncentration och fokus på det som är föremålet för intresset. Varaktighet kännetecknas av beslutsamhet och uthållighet samt känslan av att vara uppfylld av en aktivitet. En del av detta visar sig i form av känslor och beteende, andra i form av kognitiva strategier som inte är lika uppenbart observerbara. (Russell et al. 2005; Skinner & Pitzer, 2012; Wang & Degol, 2014). Detta kan också ses som ett sätt att visa de kvalitativa nivåerna i engagemangets olika dimensioner som förts fram av Fredricks et al., 2004. Denna konceptualisering av engagemang liknar det som beskrivs av begreppet flow. Enligt Nakamura och Csikszentmihalyi (2002) innebär flow att någon är djupt uppslukad i en aktivitet som de finner lustfylld och som de upplever vara värd att göra även om det inte innebär att något yttre mål uppnås. Intresse, koncentration och lust är fundamentala inslag inom begreppet flow. En undersökning med 526 amerikanska high school-studenter visade att engagemang i form av upplevd flow kunde kopplas till att eleverna kände att det fanns en balans mellan graden av utmaningar i deras uppgifter och deras egen uppfattning av sin förmåga att klara uppgiften (Shernoff, Csikszentmihalyi, Schneider, & Steele Shernoff, 2003). Detta innebär att flow inte bara kopplas till intresse utan också till

motivationsfaktorer som självförmåga (self efficacy) och behovet av att få utlopp för sin kompetens.

Engagemang, intresse och undervisning

Elevers intresse är en viktig faktor när man vill skapa engagemang hos eleverna i NO-undervisningen. Enligt Hidi & Renninger (2006) innebär intresse för naturvetenskap att eleverna har en naturvetenskaplig kunskapsgrund, att de värderar naturvetenskap högt och att de får positiva känslor av att syssla med naturvetenskap. Elever med sådant intresse kommer att engagera sig i undervisningen och söka sig till naturvetenskapliga sammanhang. Skinner & Belmont (1993) menar att lärare kan motivera eleverna att lära sig naturvetenskap genom att skapa möjligheter för eleverna att ge uttryck för sina intressen i de aktiviteter undervisningen innehåller. Läraren kan dessutom utveckla intresse hos eleverna med ett intresseväckande lektionsinnehåll, genom återkoppling till eleven för att upprätthålla intresset och genom att visa sitt eget intresse för innehållet i undervisningen. Ainley (2012) använder två metaforer som sammanför intresse och engagemang. Den första metaforen är en krok, ett ämnesinnehåll som utlöser ett intresse vilket kan innebära att en elev engagerar sig i en klassrumsaktivitet. Den andra metaforen beskriver en koppling som sammanför elevens egna individuella intresse med möjligheter i undervisningen att kunna uttrycka det intresset. Eftersom intresse är innehållspecifikt innebär det att det är möjligt att genom krokar eller kopplingar skapa ett kort- eller långvarigt intresse och därmed engagemang för ett ämnesstoff eller en undervisningssituation. Renninger och Bachrach (2015) är inne på samma spår när de skriver att genom att framkalla ett intresse hos eleven etableras ett elevengagemang. När läraren väl har skapat ett intresse så är det viktigt att underhålla och utveckla det intresset hos eleven för att engagemanget skall fortleva. Det krävs undervisning som är utformad både för att väcka intresse och för att hålla kvar det över tid. Eftersom engagemanget är kontextberoende är det också möjligt att vara engagerad i undervisningen av andra skäl än intresse för ämnesinnehållet men Renninger och Bachrach (2015) menar att det inte är möjligt att vara intresserad utan att engagera sig. Lyckas läraren få eleverna intresserade skapas också engagemang.

Undervisningens betydelse för elevens intresse och engagemang får stöd av Swarat, Ortney & Revelle (2012). De undersökte om elevers intresse påverkades av själva stoffet, läraktiviteten eller lärandemålen. När elever fick bedöma hur intressant något var så var aktiviteten mycket viktigare än både det naturvetenskapliga stoffet och målen med undervisningen. Resultatet visade också att praktisk-konkreta aktiviteter eller aktiviteter med tekniska/vetenskapliga instrument var mer intressanta än teoretiska uppgifter. Enligt Swarat et al (2012) måste undervisning kunna skapa kortvarigt intresse

för att motivera eleverna att lära sig. Slutsatsen som dras av författarna är att det är för mycket fokus på vad som lärs ut och varför, när det istället borde vara mer fokus på hur ett innehåll undervisas.

Sammanfattning av teoretiska begrepp

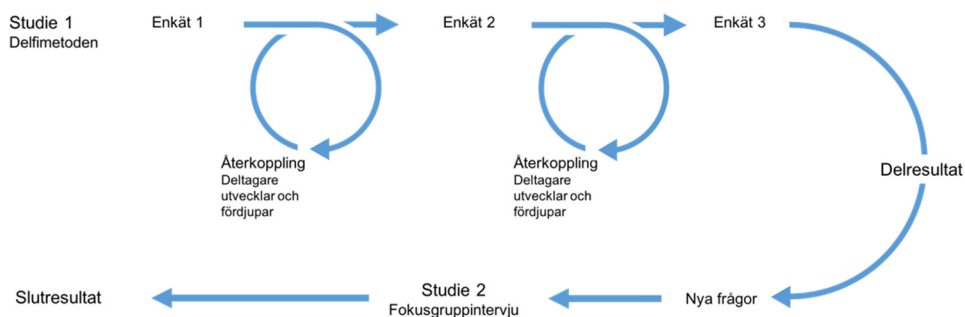
Det här kapitlet visar att intresse, motivation och engagemang är tre distinkta begrepp som samspelar med varandra. Elevenengagemang ett kontextberoende och domänspecifikt begrepp som beskriver elevers handlande i skolsituationer. Engagemang erbjuder inte bara möjligheten att sammanföra intresse och motivation med undervisning. Med hjälp av begreppets tre dimensioner (Fredricks et al., 2012) är det också möjligt att se kvalitativa nivåer i elevers handlande med hjälp av deras känslor, beteende och kognition. Engagemang är också ett begrepp som kan användas för att förstå hur elevers och lärares beteenden samspelar med undervisning och lärande.

4. METOD

I metodavsnittet beskrivs först den övergripande forskningsdesign som uppsatsen bygger på. Sedan följer en beskrivning av de två metoder som använts för datainsamlingen, Delfi-studie och fokusgruppintervju, samt metoder för urval av deltagare och analys av resultat. Avslutningsvis förs en diskussion om metodval, validitet och reliabilitet.

Forskningsdesign

För att undersöka hur lärare som grupp uppfattar elevengagemang och NO-undervisning valdes två metoder där deltagarna har möjlighet att fördjupa sina resonemang om ämnet genom olika former av gruppkommunikation (Figur 3). Genom ett utbyte mellan deltagarna av åsikter och erfarenheter utvecklas deras individuella svar vilket gör att det gemensamma resultatet på gruppnivå fördjupas.



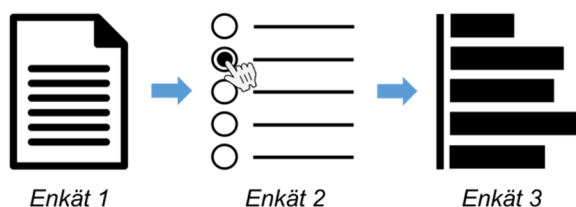
Figur 3

Data samlades in med hjälp av två olika metoder riktade till lärare. Först användes en iterativ enkätmetod, Delfimetoden, vars resultat sammanställdes och analyserades. Detta ledde fram till utvecklade och delvis nya frågeställningar. Dessa undersöktes sedan med hjälp av fyra fokusgruppintervjuer. Resultatet från enkätundersökningen och fokusgruppintervjuerna utgör underlaget för uppsatsen.

I den första studien användes en enkätundersökning inspirerad av Delfimetoden (Dalkey & Helmer, 1963) där de deltagande lärarna resonerade om elevengagemang och lektionsinnehållet i engagerande undervisning. I den andra studien användes fokusgruppintervjuer för att undersöka hur lärarna arbetar för att skapa elevengagemang och vilken betydelse engagemanget har för olika aspekter av undervisning. Datainsamlingen inleddes med Delfi-undersökningen under 2016 och avslutades vintern 2017–2018 med fokusgruppintervjuer. I båda studierna informerades de deltagande lärarna om vad det innebar att vara med i studien. Lärarna i Delfi-undersökningen gav sitt samtycke i den första enkäten, lärarna i fokusgruppintervjuerna vid intervjutillfället.

Studie 1 – Delfi-undersökning

Studien var en tredelad enkätundersökning (Figur 4) som distribuerades via Google formulär. Det var inte möjligt för deltagarna att se vilka andra som deltog i studien, läsa ordagrant vad andra deltagare svarat eller redigera sina egna svar i efterhand.



Figur 4

Enkät 1 innehöll lärarnas beskrivningar av undervisning och elevengagemang. I enkät 2 värderade och rangordnade deltagarna innehållet från enkät 1. I enkät 3 presenterades resultatet från enkät 2 i form av diagram och lärarna fick kommentera och komplettera eller fördjupa sina svar.

De tre enkäterna i Delfi-undersökningen hade följande innehåll (Bilaga 1):

- Enkät 1: Enkäten bestod av en öppen fråga där lärarna ombads beskriva en undervisningssituation där de upplevde att eleverna blev engagerade i undervisningen. Till frågan hörde också följdfrågor där lärarna fick beskriva vilka tecken på engagemang de kunnat se och vilka faktorer som de ansåg bidragit till elevernas engagemang. Det naturvetenskapliga innehållets betydelse efterfrågades explicit.
- Enkät 2: Resultatet från den första enkäten presenterades för deltagarna genom korta beskrivningar av undervisning, tecken på elevernas engagemang och faktorer som påverkat elevengagemanget. Lärarna fick sedan rang-

ordna det lektionsinnehåll som de ansåg vara mest engagerande, de tydligaste tecknen på elevengagemang och de viktigaste faktorerna för att skapa engagemang. Lärarna hade också möjlighet att kommentera innehållet i enkäten och lägga till ytterligare beskrivningar.

Enkät 3: I den avslutande enkäten presenterades resultatet från enkät 2 i form av stapeldiagram tillsammans med en kortfattad analys av resultatet. Lärarna hade nu möjlighet att kommentera gruppens resultat och omvärdera sina egna individuella svar. I enkät tre fanns också några fördjupande frågor kopplade till resultatet.

Studie 2 - Fokusgruppintervjuer

Resultatet från Delfi-undersökningen analyserades och ledde fram till fokusgruppintervjuer med fyra olika NO-arbetslag. Syftet med intervjuerna var att undersöka hur lärare beskriver att de undervisar för att engagera elever och vilken betydelse de anser att elevernas engagemang har för läraren, undervisningen och eleverna. Intervjuerna genomfördes på respektive skola. Enligt Barbour (2013) påverkas fokusgrupper av platsen där intervjun genomförs och tanken vara att en bekant miljö skulle öka möjligheten till avspända diskussioner i gruppen. Ljudet från intervjuerna spelades in med hjälp av telefon och intervjuerna filmades för att underlätta identifieringen av vem av deltagarna som sa vad. Fokusgruppintervjuerna genomfördes med hjälp av en intervjuguide (Bilaga 2) och var delvis strukturerad med öppnare frågor i början och mer styrda mot slutet (Morgan, 1996; Wibeck, 2010). Intervjuguiden bestod av fem delar enligt Kruegers modell (1998):

- Öppningsfrågor om namn och yrkeserfarenhet för att alla deltagare skulle känna att de var delaktiga och känna tillhörighet med varandra.
- Introduktionsfrågor som ledde in på ämnet, elevengagemang och NO-undervisning.
- Övergångsfrågor om deltagarnas syn på elevengagemang och kopplingen till naturvetenskapligt ämnesstoff.
- Huvudfrågor om hur lärare kan påverka elevernas engagemang för NO-undervisningen samt vilken betydelse elevernas engagemang har sett ur olika perspektiv.

- Sammanfattning av vad som diskuterats och en runda där lärarna hade möjlighet att kommentera eller lägga till saker de inte tyckt att de haft möjlighet att framföra under intervjun.

Inspelningarna från intervjuerna transkriberades skriftspråksnormerad enligt Linell (1994) och Wibeck (2010) och återgavs enligt dramadiologisk modell där deltagarnas utsagor återgavs kronologiskt (Forsblom-Nyberg, 1995). På så sätt bevarades det väsentliga innehållet i intervjuerna.

Delfistudie

Delfimetoden kan karaktäriseras som en metod för att strukturera en kommunikationsprocess i en grupp så en grupp individer tillsammans kan hantera ett komplext problem (Linstone & Turoff, 1996).

Från början var Delfimetoden ett sätt för en grupp experter att ställa en prognos om hur en fråga inom ett område skulle utveckla sig, till exempel inriktningen på försvarspolitik i ett land. Genom Delfimetoden kunde man etablera samsyn hos experterna vilket gav säkrare prognoser och bättre underlag för beslut (Dalkey & Helmer, 1963). Sedan dess har Delfimetoden använts inom en rad olika områden, bland annat inom skola och utbildning (Linstone & Turoff, 1996). Ett exempel på en Delfi-undersökning om undervisning i naturvetenskap är Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar, & Duschl (2002) som undersökte vad en grupp experter ansåg skulle ingå i undervisningen när det gällde naturvetenskapens karaktär och dess övergripande principer. Ett annat exempel är Chang-Rundgren och Rundgren (2016) som använde Delfimetoden för att undersöka hur NO-undervisningen i Sverige skall utformas för att öka allmänhetens allmänbildning inom naturvetenskap. Gemensamt för dessa båda studier är att expertgrupperna innehöll fler kategorier av experter än bara lärare, till exempel lärarutbildare och forskare. I Chang-Rundgren och Rundgrens studie ingick även elever i expertgruppen. Delfimetoden bygger på antagandet att en åsikt från en grupp experter inom ett ämnesområde har större tillförlitlighet än enskilda personers åsikter. Numera ses metoden som en kvalitativ metod som kan användas för att lösa problem, ge beslutsunderlag och som kan visa på gemensamma beröringspunkter inom olika områden. Styrkan med Delfimetoden ligger i att gruppdeltagarnas olika perspektiv lyfts fram (Murry & Hammons, 1995; Linstone & Turoff). En annan fördel är metodens förmåga att fånga gemensam kunskap som kan finnas inom en profession, till exempel inom lärarkåren, men som inte är formaliserad eller uttryckt (Stewart 2001).

Delfimetoden är en metod som bygger på ett iterativt användande av enkäter i flera faser (Figur 5). Den inleds med en enkät med en öppen frågeställning som sänds ut till

deltagarna med syftet att få in all information och kunskap som deltagarna anser relevant för ämnet. Svaren sammanställs och utgör grunden för en ny enkät där deltagarna uppmanas att kommentera sammanställningen, komplettera sina svar och rangordna innehållet. Utöver möjlighet att kommentera gruppens resultat innebär detta också att deltagarna kan förändra, utveckla och fördjupa sina svar med utgångspunkt i de nya frågeställningar som uppkommit ur den föregående enkäten. På så sätt formas gruppens syn på ämnet, till exempel inom vilka områden man är enig eller oenig och vad som anses vara viktigt, möjligt eller önskvärt. Deltagarna får sedan återkoppling på den andra enkäten och får möjlighet att kommentera resultatet i en tredje enkät. I en traditionell Delfi-undersökning upprepas förfarandet i enkät två och tre tills deltagarna har nått konsensus eller att svaren stabiliserats (Figur 5). I en annan variant, (Policy Delphi) är syftet inte att nå konsensus utan att gruppen skall ge alla infallsvinklar i en frågeställning och belysa vilket stöd det finns för en viss uppfattning (Clayton 1997). Genom att metoden har ett iterativt upplägg som bygger på steg som upprepas ett antal gånger innebär det att resultatet bearbetas och gruppens åsikter utkristalliseras (Murry & Hammons, 1995; Linstone & Turoff, 1996).



Figur 5

Flödet genom en Delfistudie. Undersökningen börjar med att olika aspekter av en frågeställning kartläggs med en inledande enkät med öppna frågor. Sedan får deltagarna återkoppling och nya enkäter där de får kommentera och värdera innehållet. På så vis har de möjlighet att utveckla sina svar eller ändra sina åsikter om de upplever att gruppens resultat har gett dem nya insikter. Målet med en Delfiundersökning är att gruppen skall nå konsensus eller en fördjupad bild av ämnesområdet.

Ett annat karaktäristiskt inslag i en Delfistudie är att deltagarna är anonyma. I en grupp finns alltid risk för att gruppledammarna påverkar varandra. Det kan till exempel ske genom att någons åsikter värderas högre på grund av högre status eller större erfarenhet. Genom att deltagarna i gruppen är anonyma för varandra minskar risken för sådan påverkan som kan innebära förhastade beslut, att nya idéer förkastast eller att deltagare går i försvar. Anonymiteten gör det också möjligt för deltagare att ändra åsikt utan att det innebär en prestigeförlust och att de kan känna sig fria att beskriva händelser och uttrycka åsikter utan att behöva ta hänsyn till andra (Dalkey & Helmer, 1963; Brown 1968).

Fokusgruppintervju

Fokusgruppintervjuer har en lång historia men användes länge huvudsakligen som en metod för marknadsundersökningar. Under senare tid har fokusgruppintervjuer använts mer och mer som forskningsmetod, först inom hälsa och sjukvård, sedan inom allt fler områden, till exempel utbildning (Wilkinson, 2004). Fokusgrupper har använts för studier inom undervisning i naturvetenskap. Ett exempel är Osborne och Collins (2001) som använde tjugo fokusgrupper med sextonåriga elever för att undersöka vad de ansåg om undervisningen med fokus på vilket innehåll eleverna önskade eller ansåg sig behöva.

Morgan (1996) definierar fokusgruppintervjuer som en forskningsmetod som samlar data genom interaktioner inom en grupp utifrån ett av forskaren givet ämne. Gruppens fokus på en avgränsad fråga ger möjligheten att nå djupare insikt inom ett område samtidigt som gruppdiskussionerna kan innebära att man får kunskaper om mer komplexa samband som inte hade kommit fram i exempelvis en enkät eller individuella intervjuer. En studie med fokusgrupper består vanligtvis av tre till fem grupper där deltagarantalet i varje grupp är mellan sex och tio personer. Deltagarna är ofta utvalda utifrån syftet med undersökningen och intervjuerna är strukturerade och leds av forskaren eller en moderator (Vaughn, Shay Shumm, & Sinagub, 1996). Enligt Barbour (2013) är fokusgruppintervjuer lämpliga om man vill belysa teoretiska begreppskonstruktioner och metoden kan också användas för att verifiera tolkningar av resultat från andra undersökningar, till exempel enkätundersökningar (Vaughn et al., 1996). Däremot är metoden inte så lämplig om man vill samla statistisk materiel, göra jämförelser, kategorisera individer eller mäta åsikter (Wilkinson, 2004). Fokusgruppintervjuer ger inte heller kvantitativa data eller generella slutsatser som kan överföras till större grupper av människor. En fokusgruppintervju kan ses som ett strukturerat samtal där människor med gemensamma intressen och kunskaper samtalar om ett begränsat ämne. Interaktionen ger deltagarna möjlighet att utveckla samtalsämnet genom att ställa följdfrågor, komma med förtydliganden och presentera egna idéer. På så sätt framkommer hela gruppens samlade uppfattning i frågan såväl som den enskilda individens (Cohen, Manion, & Morrison, 2011).

Urval av deltagare

I båda studierna eftersträvades att frågeställningarna bearbetades och fördjupades. Därför sattes kriterier för deltagarna att de skulle vara utbildade lärare och behöriga att undervisa något eller några av de naturvetenskapliga ämnena biologi, kemi eller fysik. Inga krav ställdes på längre erfarenhet.

Tabell 1

Antalet deltagare, typ av lärare, könsfördelning, erfarenhet och kommunrepresentation för de deltagande lärarna i Delfi-undersökningen respektive fokusgruppintervjuerna. I Delfi-undersökningen var det 39 lärare som besvarade den första enkäten. Av dem besvarade 37 den andra och 21 den tredje och sista.

	Antal deltagare	Typ av lärare	Kvinnor / Män	Andel med mer än 10-års erfarenhet	Antal kommuner
Delfi-undersökning	39 (initialt)	Förstelärare NO, åk 4-9	78% / 22%	90%	20
Fokusgruppintervju	21	Lärare NO, åk 7-9	62% / 38%	71%	4

På en punkt skiljer sig urvalskriterierna för de båda studierna. Deltagare i en Delfi-undersökning skall vara en grupp experter inom området (Dalkey & Helmer, 1963). Därför användes lärarkategorin förstelärare i NO som undervisar i årskurs 4–9. Förstelärare har utsetts utifrån ett antal kriterier fastställda av skolverket (2019) vilket innebär att de är legitimerade, erfarna lärare och bedöms vara skickliga lärare som utvecklar undervisningen. Därmed kan förstelärare anses som experter och lämpliga som urvalsgrupp i en Delfi-undersökning. Samtliga kommuner i Skåne kontaktades på förvaltningsnivå för att få kontaktuppgifter till lärare som uppfyllde kriterierna för deltagande i studien. Sedan kontaktades 119 förstelärare, antingen direkt eller genom deras arbetsgivare via e-post. Av denna grupp valde 39 lärare att delta i studien. Generellt innebär fler deltagare i en studie större tillförlitlighet men i en Delfistudie är 15-30 deltagare optimalt, fler deltagare tillför oftast inget nytt (Clayton, 1997). Urvalet av förstelärare till Delfi-undersökningen kan förklara att andelen lärare med mer än 10 års erfarenhet var större i Delfi-undersökningen jämfört med fokusgruppintervjuerna (Tabell 1) eftersom erfarenhet är ett kriterium för förstelärarskap.

I Delfistudien fanns det inget urval när det gäller vilka skånska kommuner eller skolor som de deltagande lärarna representerade. När det gäller fokusgruppintervjuerna var urvalet annorlunda. Eftersom elevers engagemang för skola och undervisning påverkas av olika kontexter (Reschley & Christiansen 2012) eftersträvades det att välja fokusgrupper med lärare från olika områden och olika typer av skolor. Grupperna skulle balansera varandra och kunna ge ett mer heltäckande resultat, så kallad Quota-sampling (Walliman, 2018). I studien användes fyra fokusgrupper. En grupp från en storstadsskola och tre grupper från skolor i mindre kommuner med olika karaktär. Skolorna är olika stora och eleverna skiljer sig när det gäller slutbetyg och föräldrars utbildningsbakgrund. Deltagarna kontaktades via skolans rektor eller arbetslagledare och totalt deltog 21 lärare från fyra skolor i grupper med fyra till sju deltagare. I alla grupper fanns en variation avseende utbildning och tidigare arbetslivserfarenhet. Det var frivilligt att

delta men samtliga NO-lärare på respektive skola deltog i intervjuerna. Urvalet av deltagare var inte slumpmässigt, tanken vara att ett arbetslag med lärare som känner varandra väl skulle kunna diskutera fritt och ge insiktsfulla svar.

Analys

I båda studierna användes en kvalitativ innehållsanalys (Cohen et al., 2011; Hsieh & Shannon, 2005) för att analysera insamlade data. Först ordnades svaren i teman som motsvarade frågorna från enkät 1 i Delfi-undersökningen respektive från intervjuguiden i fokusgruppintervjuerna. Sedan kodades innehållet. Liknande koder sammanfördes i kategorier som skapades induktivt utifrån materialet. Initialt utgick koderna från frågorna, sedan skapades koder för övrigt som var av intresse. I båda studierna markerades även belysande citat och i fokusgruppintervjuerna fördjupande konversationer men också uttalanden som kunde vara ett resultat av en ledande fråga (Knodel, 1993). Koder med likartad betydelse sammanfördes i kategorier (exempel i Tabell 2) och kategorierna utgjorde grunden för vilka slutsatser som kunde dras från resultatet. Materialet arbetades igenom flera gånger för att säkerställa att kodningen var konsekvent och att koderna överlappade varandra i så liten grad som möjligt (Schreier, 2013).

Tabell 2

Exempel på innehållsanalys från Delfiundersökningen, enkät 1. Utifrån frågorna i enkäten sorterades svaren i teman. Svaren kodades och koder med liknande innebörd sammanfördes i kategorier.

Tema	Exempel på enkätsvar	Kod	Kategori
Beskrivning av undervisning	<i>"en elev fick stå med händerna på bandgenerator och håret ställde sig rakt ut"</i>	Demonstration med elevmedverkan	Åskådliggöra begrepp
	<i>"jag visade sedan hur bakpulver och vatten skapar tryck i en filmburk"</i>	Demonstration	
	<i>"eleverna fick dramatisera genom att gemensamt bilda en instabil atomkärna"</i>	Dramatisering	
	<i>"i samband med detta en genomgång av hur periodiska systemet är uppbyggt"</i>	Teorigenomgång	
	<i>"jag skrev formeln för stearin på tavlan"</i>	Teorigenomgång	

Analys av Delfi-undersökning

Delfiundersökningens första enkät resulterade i tre teman med totalt tio kategorier (Tabell 3). Tre kategorier innehöll beskrivningar om undervisningens innehåll, två kategorier visade vilka tecken på elevengagemang lärarna hade observerat och fyra kategorier handlade om vilka faktorer som lärarna ansåg påverkat elevernas engagemang. Kategorierna, deltagarnas värdering av innehållet i kategorierna (enkät 2) och deras kompletterande kommentarer (enkät 2 och 3) utgjorde sedan studiens totala resultat.

Tabell 3

Kategorier som innehållsanalysen av enkät 1 i Delfiundersökningen gav upphov till.

Tema	Kategori
1. Undervisningens innehåll	<ul style="list-style-type: none"> • Askådliggöra begrepp • Laborationer • Elevuppgifter
2. Tecken på elevengagemang	<ul style="list-style-type: none"> • Elevernas aktivitet • Elevernas framtoning
3. Faktorer som enligt lärarna påverkat engagemanget	<ul style="list-style-type: none"> • Lärarens insats • Elevernas delaktighet • Elevernas insatser och kunskaper • Lektionens innehåll
4. Övrigt	<ul style="list-style-type: none"> • Mål, bedömning, lärstrategier

Analys av fokusgruppintervjuer

Fokusgruppintervjuerna analyserades inte gruppvis, utan tillsammans vilket gav tre teman med sammanlagt 19 kategorier (Tabell 4). Fem kategorier handlade om lärarens syn på begreppet engagemang, åtta kategorier om elevengagemangets betydelse och nio kategorier handlade om hur lärarna undervisar för att skapa elevengagemang.

Tabell 4

Kategorierna från innehållsanalysen av de transkriberade fokusgruppintervjuerna.

Tema	Kategori
1. Lärares syn på begreppet engagemang	<ul style="list-style-type: none"> • Individuellt engagemang i naturvetenskap • Engagemang synonymt med intresse • Engagemang som uttryck för viljan att lära • Engagemang som något annat än intresse • Brist på engagemang
2. Elevengagemangets betydelse	<ul style="list-style-type: none"> • Underlättar för läraren • Ger erkännande till läraren • Ger energi till läraren • Ger inspiration till läraren • Underlättar lärandet för eleven • Ökad självkänsla och välmående för eleven • Påverkar innehåll och val av stoff i undervisningen • Fördjupar ämnesinnehållet i undervisningen
3. Lärares undervisning för att skapa engagemang	<ul style="list-style-type: none"> • Göra innehållet relevant för eleven • Sträva efter bredare förståelse för innehållet • Laborationer • Skapa situationsberoende intresse • Utnyttja elevernas egna individuella intressen • Skapa möjligheter för eleverna att använda sina kunskaper • Använda varierande pedagogik • Skapa möjligheter för eleverna att lyckas • Skapa möjligheter för eleverna att ha inflytande

Metoddiskussion

De båda studierna utgår ifrån lärares berättelser och deras tolkningar av situationer de observerat i klassrummet. De utgör andrahandsuppgifter och är således inte en objektiv dokumentation av undervisning. Det finns alltid en risk att informanter väljer att framställa sig på ett sätt som är mer fördelaktigt eller som tillfredsställer den som ställer frågorna, det vill säga forskaren. Lärarnas svar kan vara färgade av deras uppfattningar om undervisning och elevengagemang. I båda studierna efterfrågades undervisning som kunde kopplas till elevengagemang vilket inte nödvändigtvis är samma sak som bra undervisning. Det innebär att risken för att lärarna ger en idealbild av undervisningen minskar. Lärarna utgick från vad de faktiskt gjort och hur de upplevde det, inte vad de tror att de kanske borde göra. Lärarperspektivet har betydelse eftersom det är lärarens tolkning av elevernas engagemang som får konsekvenser för undervisningen och eleverna. Studierna syftade till att undersöka lärarperspektivet vilket gör att en annan dokumentation av vad som händer i klassrummen är av mindre betydelse för resultatet.

De båda metoder som använts påverkar också resultatet. En Delfi-undersökning garanterar inte generaliserbara svar. Det är inte säkert att andra deltagare hade fört liknande resonemang och kommit fram till samma saker som den aktuella gruppen. Men det faktum att gruppen består av ett stort antal dokumenterat skickliga lärare (experter) och att de ges möjlighet att bearbeta sina åsikter tillsammans påverkar reliabiliteten och validiteten positivt (Hasson, Keeney & McKenna 2000). En svårighet med Delfimetoden är att antalet enkätomgångar gör att datainsamlandet drar ut på tiden vilket påverkar uthålligheten hos deltagarna. Av de ursprungliga 39 deltagarna i den första enkäten besvarade 37 lärare (95%) den andra enkäten men bara 21 lärare (54%) slutförde studien och besvarade alla tre enkäter. En möjlig förklaring till detta var att studien drog ut över två terminer och att ett antal deltagare bytte arbetsplats under sommaren. Av de som besvarade den tredje enkäten var det några som kommenterade att den var tidskrävande vilket också kan ha påverkat svarsfrekvensen. Trots att antalet deltagare sjönk genomfördes ändå hela studien av 21 lärare vilket är fullt tillräckligt för en Delfi-undersökning (Clayton, 1997). Fördelen med metoden är att det iterativa upplägget gav svar som inte hade kommit fram i en enkätomgång utan visade sig i de två följande enkäterna. Resultatet visade att flera lärarna bearbetade sina svar under studiens gång genom att problematisera och fördjupa sina beskrivningar och åsikter när de mötte de andra deltagarnas svar.

I en fokusgruppstudie är inte syftet att komma fram till generaliserbara resultat utan att få fram djupare resonemang utifrån en problemställning (Wibäck 2010). Reliabiliteten påverkas i det här fallet positivt av att det är en och samma person som genomfört, tolkat och analyserat intervjuerna. Samtidigt hade det varit bra om flera personer som

utfört analyserna och sedan jämfört innehållet i analyserna med varandra och det transkriberade materialet för att öka reliabiliteten (Wibäck 2010). Analysen påverkas också av transkriptionen. Genom att välja nivå på hur detaljerat materialet transkriberas sker också en utjämning av innehållet i den mening att viss information aktivt väljs bort. I det här fallet användes skriftspråksnormer för transkriptionen vilket exempelvis tog bort en del information om hur deltagarna interagerade med varandra (Linell, 1994). Transkriptionsnivån valdes utifrån syftet med analysen och där var interaktionen mellan deltagarna bara intressant för att få fram djupare information om innehållet i intervjun, det vill säga lärarnas uppfattning om undervisning och elevengagemang. När det transkriberade materialet analyseras finns det en risk att man uppmärksammar enskilda citat från individer snarare än meningsutbyten som kan innehålla den fördjupade information som eftersträvas. Enligt Knodel (1993) ger den breda diskussionen i gruppen ett underlag som innebär att tolkningen och analysen av vad som sägs blir säkrare. I de fall som längre konversationer mellan deltagarna var relevant för att tolka innehållet markerades detta i kodningen.

Allmänt gäller för innehållsanalyser att materialet bör kodas flera gånger för att öka reliabiliteten, helst av olika personer eller av samma person vid olika tillfällen (Schreier, 2013). Det finns risk att kodernas innebörd eller användning förändras under arbetets gång. Materialet har bara kodats av en person men kodningen har diskuterats med handledare och upprepats och omarbetats för att minska risken för inkonsekvent kodning. Analysen i bägge studierna byggde på induktiva kodningar och kategoriseringar som styrdes av innehållet i deltagarnas beskrivningar. Andra kodningar och kategoriseringar hade varit möjliga vilket hade kunnat ge ett annorlunda resultat. I Delfi-undersökningen påverkas reliabiliteten mer eftersom de inledande enkätsvaren kategoriserades och analyserades innan de presenterades för deltagarna i de efterföljande enkäterna. Det innebär att innehållsanalysen kan ha påverkat lärarnas svar i enkät två och tre.

Urvalet av lärare har inte skett slumpvis i någon av studierna utan genom medvetna avgränsningar. Det innebär att deltagarna inte är representativa för gruppen lärare som helhet. Det faktum att det var frivilligt att delta innebär också att det finns en risk att resultatet påverkas av en grupp lärare som har ett intresse av att bidra till forskning och därmed föra fram just sina uppfattningar och åsikter. I den första studien användes förstelärare som underlag. När det gäller förstelärare har de ett spridningsuppdrag på sina skolor och i sina kommuner och det är rimligt att anta att på sikt kommer deras undervisning att påverka andra lärare vilket gör deras uppfattningar värdefulla att undersöka. I en Delfi-undersökning är det dessutom en fördel att rikta sig till en grupp deltagare som är kunniga och intresserade av ämnet och av studiens resultat. Genom att ha motiverade deltagare ökar möjligheten att kunna slutföra en undersökning som riskerar att dra ut på tiden (Etikan, Musa, & Alkassim, 2016).

I en gruppintervju finns det risk att deltagare inte säger vad de tycker på grund av relationer med de andra gruppdeltagarna eller vad som är accepterat att prata om inom gruppen. I Delfiundersökningen var deltagarna anonyma vilket minskade risken för denna typ av påverkan. I fokusgruppintervjuerna vidtogs några åtgärder för att minska risken av påverkan mellan deltagarna. Intervjun ägde rum på deltagarnas arbetsplats där de kände sig bekväma, man deltog tillsammans med andra i sitt eget arbetslag och intervjuguiden utformades så att alla skulle kunna komma till tals.

En svårighet med enkäter är att det omöjligt att kontrollera hur deltagarna tolkar frågor och ord. Tolkningen påverkar hur frågorna uppfattas. Ett exempel från den första studien är ordet "innehåll" i frågan om hur lektionens naturvetenskapliga innehåll påverkat elevernas engagemang. Det kan tolkas som naturvetenskapliga aktiviteter, till exempel att utföra laborationer eller specifikt ämnesinnehåll som "elektricitet". Oklarheter i resultatet från enkätundersökningen följdes upp i fokusgruppintervjuerna för att öka validiteten i resultaten (Vaughn et al., 1996).

Genom att använda två olika metoder ökar tillförlitligheten som helhet i undersökningen. Enligt Morgan (1996) är triangulering med olika metoder ett sätt att öka validiteten hos fokusgruppintervjuer. Frågeställningarna i de båda studierna överlappar varandra i viss mån vilket innebär att resultaten är delvis jämförbara. I flera fall bekräftades resultaten från den första studien i studie 2 vilket kan ses som ett mått på resultatens trovärdighet. Genom att fånga upp nya frågeställningar i resultatet från Delfiundersökningen gavs möjlighet i fokusgruppintervjuerna att både bredda och fördjupa frågeställningarna i studien som helhet. Metoderna liknar varandra genom att de bygger på kommunikation mellan deltagarna och grupprespons. På det sättet kompletterar metoderna varandra.

5. RESULTAT

I detta kapitel redovisas resultat från Delfi-undersökningen (studie 1) samt resultat från fokusgruppintervjuerna (studie 2) var för sig. Efter resultatredovisningen görs en sammanfattning av de viktigaste resultaten från båda studierna.

Studie 1

I Delfi-undersökningen ombads lärare att beskriva exempel på undervisning som de uppfattat ha engagerat deras elever. De fick också resonera om vilka faktorer i undervisningen som de ansåg ha påverkat elevernas engagemang och vilka tecken på elevengagemang som de observerat. Vid analysen av deras beskrivningar framträdde några gemensamma och vanligt förekommande aspekter av undervisningens innehåll:

- Undervisningen är varierad och innehåller ofta flera olika aktiviteter under ett och samma lektionstillfälle.
- Elever bjuds in att vara aktiva och/eller delaktiga.
- Undervisningen innehåller delar som anknyter till elevernas egen verklighet.
- En stor del av undervisningen handlar om att på olika sätt åskådliggöra naturvetenskapliga begrepp (med eller utan elevmedverkan).
- Undervisningen innehåller laborationer eller andra typer av undersökande arbete.
- Eleverna får förbereda och genomföra diskussioner om olika naturvetenskapliga frågor.

Lärarna beskriver biologi, kemi och fysik i ungefär lika stor omfattning och behandlar sammantaget i stort de förmågor som beskrivs i kursplanen för NO-undervisning. När

lärarna i enkät 2 värderade vad de ansåg mest engagerande för eleverna framträdde elevaktivitet och delaktighet i olika undervisningssituationer som genomgångar, laborationer, diskussioner etc. som mest betydelsefulla för elevernas engagemang

I den första studien undersöktes också vilka faktorer i undervisningen som lärarna ansåg vara betydelsefulla för elevernas engagemang. Resultatet från den första enkäten visar att lärarna ser många olika orsaker till elevers engagemang. De orsakerna är kopplade till lärarens yrkesroll, elevernas delaktighet och undervisningens innehåll. Det kan uttryckas som att engagemang skapas när läraren är väl förberedd och visar intresse för sitt ämne men också när hen utövar ett tydligt ledarskap och skapar goda relationer till eleverna. Elevernas delaktighet anses vara mycket viktig, den löper som en röd tråd genom hela studien men samtidigt förs det fram att det är läraren som avgör delaktighetens omfattning. Total frihet för eleverna anses inte vara en viktig faktor för elevernas engagemang. Lärarnas gemensamma uppfattning är att undervisningen i första hand bör innehålla ett stort mått av praktiska moment, exempelvis undersökande arbete i laborationsform eller konstruktionsuppgifter. Det anses också viktigt att undervisningen är utmanande och ger utlopp för elevernas kreativitet. När lärarna i enkät 2 värderade olika främjande faktorer betydelse för elevernas engagemang var det ingen enskild faktor som framstod som tydligt mer betydelsefull än någon annan. Det bekräftar resultatet från den första enkäten: Att lärarna ser att elevernas engagemang kan bero på många olika saker. När lärarna ombads reflektera över ämnesstoffet som engagerande faktor framstår det som mindre betydelsefullt än andra faktorer. Främst är det naturvetenskapliga lektionsinnehållet i ett större perspektiv, till exempel laborativt arbete, eller vilken typ av aktivitet lektionen innehåller, som framhålls som viktigt för elevengagemanget. Några lärare uttrycker tydligt att ämnesstoffet inte hade någon betydelse alls för elevernas engagemang, medan de flesta lyfter fram andra faktorer. Resultatet pekar alltså på att det är inte nödvändigtvis själva ämnesstoffet i sig som skapar engagemanget utan hur man i undervisningen behandlar stoffet.

Lärarna i studien fick också beskriva vilka tecken de sett på elevengagemang. Analysen av den första enkäten visar att lärarna uppfattar elevernas engagemang främst genom de dimensioner som rör känslouttryck och beteenden. Elevernas kognitiva engagemang förs fram i mindre utsträckning. Därmed uppfattas elevengagemang som något synligt och som ofta är kopplat till olika muntliga förmågor, som att ställa frågor, samtala och diskutera. Synliga och känslomässiga uttryck för engagemang var också det i enkät 2 som värderades av lärarna som de tydligaste tecknen på engagemang. Genom Delphi-metodens iterativa utformning kom några av informanterna att i enkät 3 reflektera över att de inte alltid observerat det mindre synliga kognitiva engagemanget. Flera bekräftade att de gärna ville ha ett synligt och känslomässigt engagemang hos eleverna men konstaterade att det fanns andra dimensioner av elevernas engagemang som också

var viktiga om än inte lika synliga. Exempel på saker som nämndes var elevernas uthållighet och deras vilja att göra det som krävdes för att lära sig mer komplexa samband och nå djupare kunskap. En lärare lyfte fram att även tysta elever kan vara engagerade och en annan lärare menade att alla typer av engagemang i en klass behövs. Överlag visade svaren på enkät 3 att informanterna reflekterat över resultaten från de två första enkäterna. Detta gav möjligheter att fördjupa analysen.

Studie 2

Den andra studien undersökte lärarnas uppfattning av elevernas engagemang, hur de undervisar för att engagera eleverna och vilken betydelse det har för lärarna, deras undervisning och för eleverna.

Engagemang beskrivs av lärarna som ett synligt, utåtriktat beteende hos eleven. Några såg också engagemanget som ett uttryck för bakomliggande motiv, till exempel betyg eller förväntningar från föräldrar. Som kontrast till den typen av yttre motivation beskrivs också något som benämns som äkta engagemang som utgår från ett individuellt intresse för naturvetenskap.

Lärarna anser att de genom ämnesstoffet och framförallt undervisningen kan skapa intresse och därmed engagera eleverna. Det är en viktig del av deras arbete. Ämnesstoffets förmåga att knyta an till eleven personligen eller elevens omvärld är betydelsefullt men det är också viktigt att ämnesstoffet presenteras i ett bredare sammanhang och med tydliga kopplingar till annan naturvetenskap. Lärarnas erfarenhet är viktig eftersom det ställs stora krav på flexibilitet när det gäller att skapa, fånga upp och hålla kvar elevengagemang. Om lärarna under lektionen uppfattar att eleverna inte blir engagerade håller de inte kvar vid det planerade innehållet utan ändrar undervisningen, till exempel genom att lyfta in aspekter på ämnesstoffet som skapar ett situationsberoende intresse hos eleverna som lärarna sedan kan utveckla. Aspekter av innehållet som eleverna upplever som nya, spännande (farliga) eller står i konflikt med befintliga kunskaper eller åsikter lyfts, liksom laborativt lektionsinnehåll, fram som extra engagemangsskapande.

Elevengagemanget har stor betydelse på flera olika sätt. Det påverkar lärarens eget engagemang, till exempel genom att bekräfta eller inte bekräfta lärarens undervisning eller kompetens. Eleverna påverkar varandra genom att några engagerade elever kan förändra en hel grupps inställning till ämnesstoffet eller till uppgifter och aktiviteter. Lärarens undervisning påverkas av eleverna genom att läraren tolkar deras engagemang. Ett av läraren upplevt lågt elevengagemang kan innebära förändringar i planeringar eller utförande av undervisning.

Sammanfattning av resultat

Lärarna beskriver varierad undervisning som i hög grad handlar om att åskådliggöra naturvetenskapens begrepp på olika sätt. Elevernas engagemang är inte i första hand beroende av deras individuella intresse för ämnesstoffet utan kan skapas av lärarna genom undervisningen. Det viktigaste för att kunna engagera elever är att utnyttja ämnesstoffets inneboende möjligheter att skapa intresse, att eleverna ges möjlighet att vara delaktiga (till exempel genom praktiskt undersökande arbete) samt att innehållet har anknytning till eleverna på något personligt plan.

Lärarna ser ett samband mellan elevens intresse, motivation och engagemang. Att skapa engagemang anses vara en viktig del av deras arbete. Begreppet engagemang har en betydelse som i hög grad är underförstådd, till exempel betydelsen för elevernas lärande. Lärarna vet vad elevengagemang är när de ser det och de vet när det saknas. Läraren tolkar elevens beteende utifrån vilken uppfattning av elevengagemang man har. Ofta är elevens känslomässiga yttringar eller beteende under skolarbete viktigast för lärarens tolkning. Ett exempel på detta är elevens muntliga aktivitet som att ställa frågor eller diskutera med klasskamrater. Elevens kognitiva engagemang beskrivs mer sällan, vilket några lärare blev medvetna om genom det iterativa upplägget av studie 1

Elevers engagemang påverkar undervisningen. Lektionsinnehåll (stoff, metoder, aktiviteter) som man anser engagerar elever använder man igen, lektionsinnehåll som inte anses engagera elever ändras eller byts ut. Det kan ske såväl under lektionen som mellan lektioner. Lärare påverkar och påverkas av elevernas engagemang. Lärarens engagemang har betydelse för elevernas lärande och elevernas engagemang påverkar hur läraren ser på sig själv som lärare och sin arbetsinsats. Läraren får också energi och inspiration av elevernas engagemang. Även eleverna påverkar varandra genom sitt engagemang vilket kan utnyttjas av läraren.

6. DISKUSSION

Studien i sin helhet har undersökt två aspekter av elevengagerande NO-undervisning. Den ena aspekten är hur elevengagerande undervisning beskrivs av lärare, den andra aspekten är hur lärare uppfattar elevernas engagemang och dess betydelse. Syftet är att ge en kompletterande bild till skolans NO-undervisning. Det görs genom att lyfta fram begreppet elevengagemang och genom att utgå från lärarens perspektiv. Diskussionen belyser innehållet i uppsatsen utifrån tre perspektiv kopplade till forskningsfrågorna. Det första perspektivet är lärarnas beskrivning av NO-undervisning och elevengagemang i relation till undervisningens innehåll. Det andra perspektivet är lärarnas uppfattning av elevernas engagemang och det tredje perspektivet är lärares syn på elevengagemangets betydelse. Dessa tre perspektiv kommer att diskuteras utifrån studiens resultat samt den litteratur som avhandlats i den teoretiska bakgrunden i kapitel 2 och 3. Avslutningsvis diskuteras vilka slutsatser som kan dras, studiens betydelse för grundskolans NO-undervisning samt möjligheter till vidare forskning inom ämnet.

Lärarnas beskrivning av NO-undervisning och elevengagemang

Det finns en etablerad bild av att elevers intresse för naturvetenskap sjunker och att motivationen för att lära sig naturvetenskap är låg även om elevernas attityd till själva naturvetenskapen ofta är positiv (Potvin & Hasni, 2014). Detta framhålls i studier av exempelvis Lindahl (2003) och Jidesjö et al. (2009). En lösning som föreslagits för att höja intresse och motivation är att erbjuda eleverna en undervisning vars innehåll ger kunskaper om såväl naturvetenskapens begrepp, modeller och teorier som naturvetenskapens betydelse för individ och samhälle. Det har dessutom lyfts fram att undervisningen i högre grad bör ta vara på elevernas individuella intressen (Sjøberg & Schreiner,

2010). Resultatet i denna studie visar att det kan finnas anledning att diskutera denna bild av NO-undervisning.

När lärarna beskriver sin undervisning så framträder ett innehåll med delar som svarar mot Roberts (2011) vision I och vision II om målet med undervisning om naturvetenskap och Sjøbergs (2010) tre dimensioner (produkt, process och social institution) av NO-undervisning. Resultatet visar att de deltagande lärarna har kunskaper om och erfarenhet av hur de genom innehållet i sin undervisning skapar engagemang. Flera lärare uttrycker att just det är en viktig del av deras yrkesroll. Denna kunskap synliggörs genom att lärarnas undervisning både visar prov på att de arbetar med att åskådliggöra begrepp, modeller och teorier så att de blir begripliga för eleverna men också genom att lärarna sätter detta innehåll i ett sammanhang som anknyter till elevens verklighet. Eleverna bjuds in till att vara delaktiga, dels genom elevaktiva moment som exempelvis laborationer och dels genom att eleverna får chansen att använda sina kunskaper i egenplanerade undersökningar eller i diskussioner om angelägna ämnen.

Resultatet ger inte heller stöd för att elevernas engagemang för NO-undervisning är beroende av deras individuella intresse för naturvetenskap. Elevernas specifika intresse för olika delar av naturvetenskapligt ämnesstoff har beskrivits som viktigt för lärandet av exempelvis Lyons (2006) och i ROSE-undersökningen (Sjøberg & Schreiner, 2010). Författarna för fram att undervisningen bör ta större hänsyn till elevernas individuella, personliga intresse. Detta bekräftas till viss del av lärarna i den här studien som beskriver att visst ämnesstoff är lättare att skapa engagemang för än annat. Samtidigt lyfter de fram att faktorer kopplat till hur undervisningen utförs och deras egen förmåga att väcka engagemang hos eleverna är viktigare än själva ämnesstoffet. Detta stöds också av Potvin och Hasni (2014) och Lindahl (2003). Återigen visar sig lärarnas kunskaper om främjande faktorer som kan engagera eleverna. De kan lyfta fram delar av ämnesinnehållet som relaterar till eleverna själva men framförallt kan de utnyttja ämnesstoffets möjligheter att skapa intresse genom att lyfta aspekter som upplevs som spännande av eleverna. En av lärarens uppgifter blir då att hitta vinklingar på stoffet som skapar engagemang. Därmed kompenserar lärarnas undervisning för stoff där sådana vinklingar inte är uppenbara. Denna del av resultatet anknyter till Ainleys metafor (Ainley, 2012) med krokarna som förmår att skapa ett situationsberoende intresse hos eleverna. En lärare som aktivt påverkar elevernas intresse och engagemang har dessutom större kontroll över situationen än en lärare som är beroende av elevernas individuella intressen som kanske uppkommit i andra kontexter än undervisningen (Hidi & Renninger, 2006).

Lärares uppfattning av engagemang

Lärarna i studien har beskrivit olika typer av engagemang när de reflekterat över undervisning och elever. Indikationer på engagemang kopplat till elevernas beteende och känslomässiga uttryck är det som uppmärksammas mest av lärarna. Detta ligger i linje med forskning som ofta fokuserar på beteende-engagemang snarare än de två andra dimensionerna (känslor och kognition) eftersom det är lättare att observera och att elevernas beteende anses ha störst betydelse för elevernas prestationer (Fredricks et al., 2004). Sambandet mellan engagemang och lärande uttrycks av deltagarna på olika sätt, till exempel att engagerade elever har lättare att nå högre betyg. Kopplingen mellan elevengagemang och lärande leder också till att det blir betydelsefullt för läraren att få synliga tecken på elevernas engagemang. Det tolkas indirekt som en bekräftelse på att eleverna lär sig eller att de har en positiv attityd till ämnet och undervisningen.

I några fall problematiseras och ifrågasätts kopplingen mellan engagemang och lärande vilket är intressant och är ett exempel på hur lärarna ser på engagemang som företeelse. Det visar också insikter om begreppets kontextspecifika natur. Vid ett tillfälle ifrågasattes om en laboration som beskrevs som engagerande verkligen ledde till någon förståelse eller om det bara var själva situationen som engagerade eleverna och att elevernas engagemang inte skulle vara kvar när resultatet av laborationen skulle bearbetas för att leda till lärande. Vid ett annat tillfälle ifrågasätter en lärare om eleverna måste vara engagerade hela tiden och påpekar att det går bra att lära sig ändå. En elev som lär sig utan att visa positiva känslor eller genom att ha ett utåtriktat beteende tolkas då inte som engagerad trots att det skulle kunna vara ett exempel på en elev som visar ett kognitivt engagemang. Det tyder på att läraren tolkar engagemang som ett känslomässigt beteende som också kan uttrycka andra saker än lärande, till exempel att något är roligt och lustfyllt. Detta kan vara ett problem eftersom det är viktigt att beakta alla dimensioner av engagemang för att till fullo förstå elevernas relation till undervisningen (Fredricks et al., 2004). Delfi-undersökningens iterativa upplägg gav resultat som visar att det är möjligt att vidga innebörden av begreppet engagemang genom att göra lärare medvetna om engagemangets alla dimensioner. Även om lärarna framhöll att det var viktigt att mötas av ett positivt, synligt engagemang så var det flera lärare som också gav uttryck för en ökad förståelse för vikten av att uppmärksamma kognitivt engagemang.

Resultaten pekar också på att lärarna ser ett samband mellan intresse, motivation och engagemang liksom det som beskrivs av Ainley (2012) och Skinner och Pitzer (2012). Lärarna beskriver hur de undervisar för att väcka intresse men betonar även vikten av elevernas behov av delaktighet och utmaningar för att engagemang skall uppstå. Detta kan kopplas till de basala behov i form av tillhörighet och möjlighet att kunna uttrycka sin kompetens som tillsammans med självständighet är nödvändiga för att motivation skall uppstå (Ryan & Deci, 2002). Det kan också handla om att elevs engagemang

tolkas utifrån att vilka yttre motiv lärarna tror att eleverna har för sitt engagemang. En lärare beskrev det som att en elev kan ha en egen vinning av att vara engagerad för nå högre betyg eller för att få kunskap som eleven ansåg sig behöva av andra skäl. Det innebär att lärarna tolkar elevernas engagemang både utifrån vilka synliga uttryck det tar men också utifrån vilka motiv de tror ligger bakom.

Elevenengagemang och dess betydelse

Flera lärare beskriver engagemang som en växelverkan mellan dem själva och eleverna, när eleverna är engagerade blir också lärarna engagerade och vice versa. När lärarna tolkar eleverna som engagerade kan det få återkoppling i form av en positiv inverkan på elevernas lärande (Frenzel et al., 2011). Samtidigt finns det i lärarnas utsagor exempel på hur elever som uppfattats som mindre engagerade i själva verket varit delaktiga i det som skett på lektionen. Litteraturen pekar på hur lärare och elever ömsesidigt har inverkan på varandras engagemang men också att en elev som uppfattas som oengagerad i ämnet eller undervisningen riskerar att bemötas på ett sätt som inte bidrar positivt till elevens kunskapsutveckling (Connell & Wellborn, 1991; Skinner & Belmont, 1993; Klem & Connell, 2004).

Elevernas engagemang har inte bara betydelse för dem själva och deras lärande. Det påverkar också undervisningen och skapar lust och energi hos läraren. När eleverna visar engagemang ses det av de deltagande lärarna som en bekräftelse på lärarens yrkesskicklighet vilket inspirerar dem att fortsätta utveckla sin undervisning, något som också framkommer av resultatet. Brist på engagemang hos eleverna kan tolkas som att undervisningen inte är ändamålsenlig och behöver förändras, ett resultat som också stöds av Skinner och Belmont (1993).

Av detta kan man dra slutsatsen att lärarens uppfattning av begreppet engagemang och lärarens tolkning av elevernas beteende är relevant eftersom det kan få konsekvenser för undervisningen och i förlängningen elevernas lärande.

Vad säger studien och vilken betydelse har det?

Studien bidrar till kunskap om skolans NO-undervisning genom att tydliggöra begreppet engagemang i en användarkontext, det vill säga ur ett lärarperspektiv och genom att belysa sambandet mellan elevenengagemang och NO-undervisning. Två aspekter framträder som är viktiga och bör lyftas fram för vidare diskussion. Den första aspekten är

att lärarens undervisning har större betydelse för elevernas engagemang än vilket naturvetenskapligt stoff läraren undervisar om. Den andra aspekten är hur lärare utifrån sin uppfattning av begreppet engagemang tolkar elevernas beteenden vilket leder till ett samspel mellan lärarens och elevernas engagemang och undervisningen.

Undervisningens betydelse för elevengagemanget

Litteraturen diskuterar ofta relationen mellan elevernas intresse för naturvetenskap och NO-undervisning (till exempel Jidesjö et al., 2009; Sjøberg & Schreiner, 2010). Genom lärarnas beskrivning av sin undervisning visar denna studie att läraren har en central roll när det gäller att engagera eleverna. Elevernas intresse för naturvetenskap grundar sig i kopplingen mellan dem själva och det naturvetenskapliga stoffet och den kopplingen kan lärarna påverka genom sin undervisning. Det är dock viktigt att lärare inte har för snäv syn på elevperspektivet, det vill säga hur naturvetenskap kan kopplas till eleven. Några av deltagarna uppmärksammade betydelsen av begreppsförändring (conceptual change) genom undervisning som utmanar elevernas föreställningar, såväl när det gäller i vardagliga situationer som i andra sammanhang. En lärare beskrev, liksom Johnson och Sinatra (2012), hur elevernas känslomässiga engagemang påverkades när deras uppfattning av begrepp utmanades. Lärarnas beskrivningar av utmaningar och begreppsförändring visar att det är betydelsefullt att bredda innebörden av begreppet elevperspektiv. Det finns en praktisk aspekt av elevperspektiv som till exempel handlar om att förstå konkreta naturvetenskapliga fenomen i elevernas närhet, elevernas hälsa, miljöproblem eller deras egen framtid i form av utbildning och yrkesval. Det exemplifierar en av lärarna med en beskrivning av hur elevernas föreställningar utmanades när de upptäckte att det finns andra alkoholer än den som man dricker. Ett annat exempel är när elever ställs inför provocerande påståenden i diskussionsuppgifter om samhällsfrågor. Men elever behöver också utmanas med innehåll som berör en mer abstrakt sida av elevperspektivet. Där kan naturvetenskapen erbjuda eleverna en möjlighet att hantera exempelvis oro inför framtiden, existentiella frågor och fascination för det komplexa och okända i vår omvärld. Kunskaper om universum tas upp i studien som exempel på innehåll som många elever funderar på och som utmanar deras föreställningsvärld. Sådant ämnesinnehåll ingår också i det som skulle kunna vara elevens vardag i ett abstrakt perspektiv. Det skulle innebära att eleverna i högre grad kommer att komma i kontakt med undervisningens innehåll i form av anknytningar till sina egna erfarenheter samtidigt som de får utlopp för sin nyfikenhet och kreativitet. Detta innebär också att undervisningen måste leva upp till elevernas förväntningar på naturvetenskap som förklaring till dels alla fantastiska fenomen som finns runt omkring oss men även till

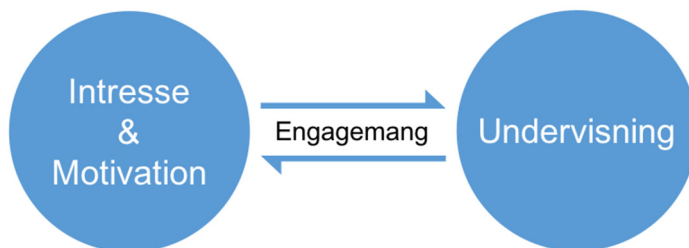
det okända som väntar på att upptäckas. Genom att lärare är aktiva och utnyttjar undervisningens innehåll och ämnesstoffets karaktär erbjuder båda dessa perspektiv möjligheter att engagera alla elever, inte bara de som redan har ett individuellt intresse. Ett bredare synsätt på elevperspektivet innebär dessutom att man minskar riskerna för det som Osborne och Dillon (2008) lyfter fram, nämligen att helhetsbilden bara blir tillgänglig för dem som har intresse av att gå vidare med naturvetenskapliga studier.

Undervisning kan alltså skapa ett engagemang för naturvetenskap hos eleverna och engagemang har ett väldokumenterat samband med eleverna lärande och prestationer (Appleton et al., 2008). Men att bara skapa engagemang bland eleverna räcker inte för att intresse och lärande skall uppstå. Såväl litteraturen, exempelvis Hidi och Renninger (2006) och Ainley och Ainley (2011) som resultaten i studien visar att elevernas engagemang kan vara övergående och att engagemang måste underhållas för att bli varaktigt. Undervisningen måste ge eleverna återkommande möjligheter att engagera sig i innehållet genom flera inslag som väcker ett situationsbaserat intresse, inte bara vid ett tillfälle som introduktion till ett ämnesområde.

Slutsatsen som kan dras utifrån lärarnas beskrivningar är att det är lärarnas undervisning med dess mångfald och bredd samt förmåga att väcka intresse som är mest betydelsefull för elevernas engagemang snarare än elevernas egna individuella intresse för innehållet. Elevernas engagemang måste vara ett kontinuerligt medel för att öka deras lärande, inte ett mål i sig själv.

Studiens betydelse för NO-lärares praktik

Genomgången av forskningslitteraturen samt de empiriska resultaten i denna studie av hur lärare uppfattar engagemang visar att det finns ett samband mellan intresse, motivation, engagemang och undervisning. Detta kan i sin tur kopplas till elevernas prestationer på både kort och lång sikt. Engagemang uppstår i ett specifikt sammanhang, undervisningen. Genom att läraren skapar eller tar vara på elevers intresse kan de motiveras till att vilja lära sig naturvetenskap. Detta tar sig uttryck som engagemang i form av känslor, beteenden och kognitiva strategier. Engagemanget blir då det synliga resultatet av ett samspel mellan elevens intresse och motivation å ena sidan och undervisningen å andra sidan. Detta skulle kunna beskrivas i en modell där undervisningen påverkar och påverkas av elevernas intressen och motivation och där samspelet synliggörs genom elevernas engagemang. (Figur 6).



Figur 6.

Engagemang uppstår som ett samspel mellan intresse och motivation och undervisningen. Undervisningen ger möjligheter för eleven att få utlopp för sina intressen eller väcker intresse hos eleven som motiverar till lärande. Detta blir synligt i elevens engagemang.

Genom att studien tydliggör detta samspel kan engagemang bli ett mer användbart begrepp i lärarens professionella språk då begreppets teoretiska innehåll förenas med lärarnas undervisningspraktik - trots de svårigheter som finns med begreppet inom en forskningskontext på grund av bristen på entydig definition (Azevedo, 2015). Modellen (Fig 6) och begreppet engagemang kan användas av lärare för att beskriva hur elevers intresse och motivation tar sig uttryck och för att diskutera undervisningens kvalitet kopplat till elevernas kunskapsutveckling. För att begreppet engagemang skall kunna bidra till att fördjupa den diskussionen krävs det att begreppets innehåll utvidgas till att innefatta även kognitivt engagemang som inte är så utåtriktat (Fredricks et al., 2004). Lärare måste se alla dimensioner av elevernas engagemang för att skapa den klassrumsmiljö som motiverar eleverna att fortsätta vara engagerade. Då minskar risken att kognitivt engagerade elever inte får den uppmärksamhet och stimulans de behöver.

Elevernas engagemang är viktigt så till vida att det ger glädje och energi till lärarna och skapar lust att utveckla undervisningen. Men elevernas engagemang har också betydelse för undervisningens kvalitet och därmed deras lärande (Frenzel et al., 2011). Därför får elevengagemang inte bara vara ett sätt för läraren att få positiv återkoppling och bekräftelse. Slutsatsen är i stället att det är viktigt med ökad kunskap om elevernas engagemang och hur det uttrycks eftersom lärarnas undervisning och deras bemötande av eleverna påverkas av hur de tolkar elevernas engagemang.

Vidare studier

Det finns flera områden inom studien som väcker frågor som visar på behov av vidare studier. Framförallt skulle det vara intressant att titta närmare på hur lärarnas undervisning förändras på grund av deras tolkning av elevernas engagemang och om det leder

till att elevernas engagemang upprätthålls. Det skulle kunna ge värdefull information om hur lärare genom undervisningen kan medverka till att ett individuellt intresse för naturvetenskap kan uppstå hos eleverna. Några lärare i fokusgruppintervjuerna beskrev situationer som kan tolkas som att elever har svårare att bli engagerade när undervisningen behandlar frågor som rör naturvetenskapens karaktär. Den typen av frågor kan vara viktiga för elevernas förståelse vilket kan innebära att kunskapen om hur eleverna kan engageras i de fallen behöver fördjupas. Det skulle också vara intressant att komplettera forskningen om svenska elevers intresse, attityder och motivation med begreppet engagemang som utgångspunkt.

Avslutning

I inledningen av uppsatsen skrev jag att arbetet började med en vilja att låta lärare komma till tals för att fördjupa förståelsen för sambandet mellan undervisning och elevengagemang. Lärarperspektivet har inneburit att det är deras NO-undervisning som har stått i fokus. Även om det är en beskrivning av deras upplevelse säger det ändå en hel del om vad som faktiskt händer med eleverna vid undervisningstillfället och hur det påverkar lärarna och undervisningen. Den beskrivningen är ett bra komplement till all kunskap om vad som intresserar elever när de inte befinner sig i klassrumskontexten. Samtidigt är det svårt att veta vad som här hönan eller ägget i sammanhanget. van Uden et al. (2014) ställer frågan om det är lärarna som påverkar elevernas engagemang eller om det är elevernas engagemang som påverkar lärarnas beteende. Svaret måste vara att det är ett dynamiskt samspel som pågår hela tiden.

7. SUMMARY

Introduction

This licentiate thesis examines teacher perspectives on science teaching that engages students. The thesis is based on two different studies. The first is based on a three-step Delphi survey where teachers described teaching that they felt had engaged students, and then reflected on the importance of the specific scientific subject matter, and on how the students' engagement was expressed and what factors they believed created the engagement. The second study is based on four focus group interviews where the participating teachers discussed how teachers can create student engagement and its role for the teaching, the students, and the teachers themselves. Both studies showed how teachers perceive the concept and how they identify student engagement.

The purpose of this thesis is to provide a description of engaging science teaching from a teacher perspective, and to compare the results to studies describing students' interests and attitudes to science and science teaching. By highlighting the concept of student engagement, the focus is on how the teaching can influence the students' engagement rather than on the importance of the students' individual interests and attitudes. The teachers also emphasized the reverse relationship: the importance of student engagement for the teacher, the teaching, and the students themselves.

The following research questions are asked:

- How do teachers describe teaching that they have found to engage students, and what factors do the teachers believe have affected the students' engagement?
- How do teachers perceive students' engagement?
- What importance do the teachers ascribe to students' engagement for learning and teaching?

When the concept of engagement is used in the text, it is student engagement in a classroom and teaching context that is intended. The result is based on the participating teachers' own conceptualization of the concept, and is discussed on the basis of a multidimensional model where engagement is a meta-concept with several components, such as interest and motivation. The concept of NO is an abbreviation of Nature Orientation, and refers to the compulsory school subjects of biology, chemistry and physics.

Science teaching and student attitude

In the Swedish curriculum, science is described as a product of human curiosity and needs, having great importance for society's development. Teaching of science should contribute to the individual being supported in their relationship with the outside world. This means being able to communicate and interact with society from a natural science perspective, to be able to examine their surroundings in a systematic way, and to be able to use the concepts, models and theories of science to understand and describe the world around them

The curriculum requirements are determined by the objectives of the education. Two different visions appear in the research literature (Roberts, 2011). Vision I describes that teaching should lay the foundation for further studies in the sciences, whereas Vision II describes that teaching should contribute to students developing a scientific literacy in natural sciences. This means that teaching helps them to cope in society, both as individuals and as citizens who can participate in decision-making processes on important issues, and be able to make knowledge-based decisions.

Students' lack of interest, low motivation and negative attitude to NO is a generally accepted concept (Potvin & Hassni, 2014). One common explanation for students' negative attitude to science teaching is that the teaching does not meet their expectations. For this reason, many studies have suggested that teaching should take greater account of the students' individual interests, should be of a more general nature, and be linked to the students' everyday life to a greater extent (Lindahl, 2003, Lyons 2006, Sjøberg & Schreiner 2010). Other studies show that students' interests are of secondary importance and that it is the teacher's teaching that most influences students' attitude (Potvin & Hassni, 2014). This conclusion is supported by the teachers participating in our studies.

Interest, motivation, and engagement

Interest, motivation, and engagement are concepts that are closely related. In some contexts they have been regarded as constituent parts of their respective definitions. In other contexts, they have been used as concepts with similar significance.

Interest

The most common conceptualization of the concept of interest is that it is an interaction between an individual and the environment. Interest is linked to an object or situation and is not generalizable to something similar in the same area. Interest can arise in a specific situation and be shared by several people simultaneously, or be linked to an individual as a stable condition. This means that the concept of interest can be divided into two subcategories: situational interest and individual interest. Situational interest is an external phenomenon that affects a student's emotions and cognitive processes, but which is often short term and transient. Individual interest is more internal and is largely based on a student's previous experiences and means that the student regularly and over time engages in a particular topic or area when given the opportunity (Krapp, Hidi, & Renninger, 1992). A situation-dependent interest that has arisen in teaching, and which is characterized by positive emotions and focused attention, can turn into an individual interest. An advantage of situational interest is that it can be greatly influenced by the teacher and teaching.

Motivation

The concept of motivation explains people's actions, for example, why they do certain things rather than others, in which way the actions are performed, or against which goals the actions are directed. A common definition of motivation is that it is an inner state that awakens, directs, and maintains our behaviour (Potvin & Hassni, 2014). In research, motivation has often been linked to cognitive theories based on students' thinking, perceptions and values, such as Self-determination theory, Achievement goal theory, and Expectancy value theory (Pintrich, 2003).

Engagement

Traditionally, the concept of student engagement has been regarded as a way of describing students' relationship with school tasks and other school activities. There is an established relationship between student engagement and their academic achievements.

Nowadays, the concept of student engagement does not only include their actions when they do school work, but also with what intensity, endurance, emotions, strategies, etc. the work is performed (Reeve et al., 2004; Ainley, 2012). In addition, there is consensus that student engagement is malleable domain-specific, and thus context-dependent (Christenson et al., 2012). Often, engagement is defined as a meta-construction that connects the three dimensions of emotions, behaviours, and cognition (Fredricks et al., 2004).

Teachers and students mutually influence each other through their engagement. Students' engagement is influenced by how they perceive the teacher and the teacher's actions. Students are positively affected if they consider that they have a good relationship with their teacher, if they perceive that the teacher has high expectations and gives relevant response and support. The teacher is also affected by the students' engagement. Students who are perceived as engaged get more attention while students with low engagement can get less attention. Lack of engagement can be interpreted by the teacher as a need for more stimulation but also as criticism of the teacher and their teaching (Connell & Wellborn, 1991; Skinner Belmont, 1993; Klem & Connell, 2004).

The connection between interest, motivation, and engagement

As discussed above, the concept of engagement as a theoretical construct is closely linked to the concepts of interest and motivation, and they can be combined to describe a causal relationship. Interest is a motivating factor that is seen as one of many sources of motivation. Motivation is an inner force that cannot be observed directly but only through conditions that can be linked to motivation in the form of emotions, behaviours and cognitive abilities, that is, engagement. Engagement then becomes the visible expression of motivation (Russell, Ainley & Frydenberg, 2005; Hidi, 2006; Ainley, 2012; Skinner & Pitzer, 2012). Motivation is a condition that exists both before and during a student's school work. However, engagement exists only during the time a student is engaged in an activity. This makes engagement a recognizable factor that enables teachers to identify interested and motivated students (Skinner & Belmont, 1993; Anderman & Patrick, 2012).

Teachers can motivate students to learn science by creating opportunities for the students to express their interests in the activities that the teaching contains. The teacher can also develop the interest of the students through interesting lesson content, together with feedback to the student in order to maintain the interest, and also by showing their own interest in the content of the teaching. Because interest is content-specific, it means that it is possible to create a short or long-term interest and thus engagement to a topic or a teaching situation (Skinner & Belmont, 1993; Ainley 2012).

Methodology of the study

To investigate how teachers as a group perceive student engagement and science education, two methods were chosen: the Delphi method (Dalkey & Helmer, 1963) and focus group interviews. In these methods, the participants have the opportunity to deepen their reasoning on the subject through various forms of group communication. Through an exchange of views and experiences between the participants, their individual answers are developed. This means that the joint result at group level is deepened.

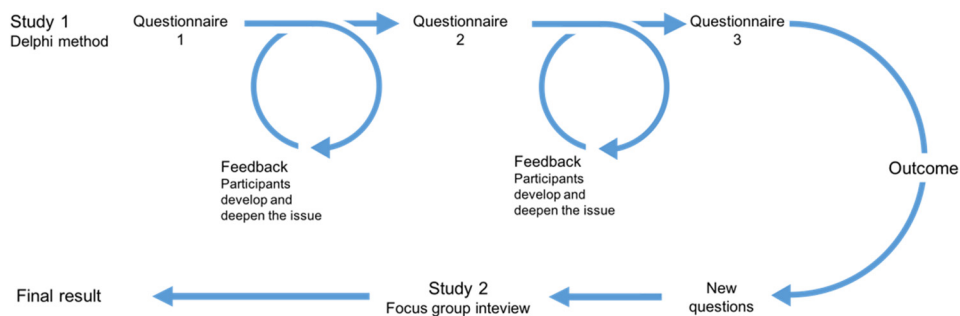


Figure 1

The figure shows how data were collected using two different methods. Initially, an iterative survey was used (the Delphi method). The results were compiled and analyzed and this led to developed and partly new issues. These were then examined using four focus group interviews. The results of the survey and the focus group interviews form the basis for this thesis.

The first study used a three-step survey inspired by the Delphi method, where the participating teachers reasoned about student engagement and the lesson content of engaging teaching (Figure 2). The Delphi method can be characterized as a method of structuring a communication process in a group so that a group of individuals together can handle a complex problem (Linstone & Turoff, 1996).

In the second study, focus group interviews were used to investigate how teachers characterize their teaching to create student engagement, and the importance of engagement for different aspects of teaching.

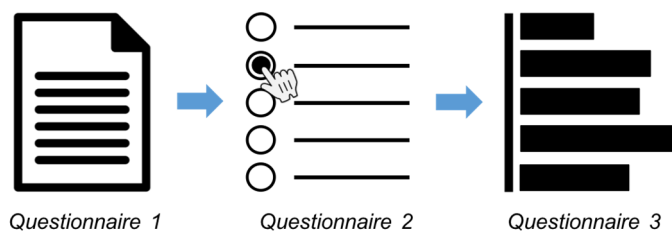


Figure 2

In questionnaire 1, the participants described their teaching and how they identified student engagement. In questionnaire 2, the participants evaluated and ranked the results from questionnaire 1. In the final questionnaire (3), the results from questionnaire 2 were presented in the form of diagrams and the teachers had to comment and supplement or deepen their answers.

Sampling

In order to participate in the study, the criterion for participants was that they were licenced teachers qualified to teach one or more of the science subjects of biology, chemistry or physics in grades 4-9 (ages 10 to 16 years). There was no requirement concerning experience in teaching.

Table 1

The table shows the number of participants, type of teacher, gender distribution, experience, and municipal representation for the participating teachers in the Delphi survey and the focus group interviews. In the Delphi survey, 39 teachers answered the first questionnaire, 37 answered the second, and 21 the third and last.

	Number of participants	Type of teacher	Women/ Men	More than 10 years' experience	Number of municipalities represented
Delphi-survey	39 (initially)	Science Lead teacher, Grades 4-9	78% / 22%	90%	20
Focus group interview	21	Science teacher Grades 7-9	62% / 38%	71%	4

Lead teachers (Table 1) have been selected on the basis of a number of criteria set by the Swedish National Agency for Education (2019), which means that they have teacher credentials, have experience, and are considered skilled teachers who successfully develop their teaching.

The study used four focus groups; one group from a metropolitan school and three groups from schools in smaller municipalities with different character. The schools differ in size, and the students differ in terms of final grades and parents' educational background.

Analysis

Both studies used a qualitative content analysis. Teachers' responses were coded based on questionnaires and interview questions. Then, inductive categories were created. In the Delphi survey, the participants ranked and commented on the categories. This result also led to questions in the focus group interviews. The categories, how they were ranked, and the participants' in-depth comments formed the basis for the conclusions that could be drawn from the results.

Notes on methodology

The collected data are based on how teachers describe teaching and student engagement. This means that they are secondary information, but the purpose of the study is to investigate the teachers' perspective. Although the result may be coloured by the teachers' perception of teaching and engagement, their perspective is important because it affects the teaching. The selection of participants does not represent all teachers, especially since a group of lead teachers was used, but because skilled and interested teachers have participated in the study, the reliability has been positively affected.

Surveys, interviews and analyses have been conducted by the same person, which is positive for the credibility, but the reliability of the analyses would have increased if different people had analysed the material and compared their conclusions. The material was worked through several times to ensure that the coding was consistent and that the codes overlapped each other as little as possible. The results from a Delphi survey and focus group interviews are not generalizable, but they provide in-depth knowledge of the subject area, teaching and student engagement. Since two different methods are used, the reliability of the study increases.

Results

The teaching described by the teachers is varied and contains several different types of activities during the same lesson. Many of the teachers describe how they illustrate concepts in different ways. Students' engagement does not depend primarily on their individual interest in the subject matter, but can be created by the teachers through their teaching. The most important thing to engage students is that the teacher utilizes the inherent opportunities of the subject matter to create interest, that the students are given the opportunity to be engaged (for example, through practical investigative work or discussions), and that the content is related to the students at some personal level.

The teachers in the study see a connection between a student's interest, motivation, and engagement. The teachers believe that creating engagement is an important part of their work. The concept of engagement has a significance that is largely implicit, for example, the importance for students' learning. The teachers know what student engagement is when they see it, and they know when it is missing.

The teachers interpret the students' behaviour based on their perception of student engagement. Often, a student's emotional expressions or behaviour during school work is most important for the teacher's interpretation. An example of this is a student's oral activity, such as asking questions or discussing with peers. The student's quieter cognitive engagement is less often described.

Students' engagement affects how the teacher teaches. Lesson content (material, methods, activities) that the teacher has found to engage students is used again, whereas lesson content that was not considered to be engaging is changed or replaced. This can be done both during the lesson and between lessons. Teachers and students mutually influence each other through their engagement. The teacher's engagement is important for the students' learning and the student engagement in turn affects teaching and teacher's joy. The students also influence each other through their engagement. This can be used by the teacher.

Discussion and implications

The study has investigated how science teachers perceive and describe students' engagement, what kind of teaching they have found to engage students, and what importance student engagement has. The study contributes to knowledge in the field by clarifying the concept of engagement in a user context, i.e. from a teacher's perspective and also by highlighting the connection between student engagement and science teaching. Concerning student engagement and science teaching, these are two aspects that are important to discuss.

The first aspect is that the teacher's teaching is more important for the students' engagement than the specific content. The teachers' description of their teaching points to their central role in engaging the students. This study shows that one should focus more on how the teacher can utilize the subject content in order to arouse interest among the students and less on what content the students are interested in from the beginning, even though it is also important. The teacher can accomplish this by allowing the students to come into contact with content that is related to the students' practical, everyday experiences, but also content that relates to the student on a more abstract level, explaining all the fantastic phenomena that exist around us but also showing what is unknown, and still waiting to be discovered or understood. Thus, teaching can

create engagement, and engagement in turn has a well-documented relationship with students' learning and achievements. But simply creating engagement among students is not enough for interest and learning to arise. Students' engagement can be transient, and that engagement must be maintained to be lasting. This means that when teachers plan for teaching, they must be clear about what student engagement means and what it should lead to.

The second aspect is how teachers perceive and interpret students' behaviours and how this leads to an interplay between the teacher, the students, and the teaching. The review of the research literature, as well as the empirical results in this study of how teachers perceive engagement, shows that there is a connection between interest, motivation, engagement, and teaching. This can in turn be linked to the students' performance, both short term and long term. Engagement arises in a specific context, the teaching. When the teacher creates or takes advantage of students' interest, the students can be motivated to learn science. This is reflected in the students' engagement as emotions, behaviours or cognitive strategies. The engagement then becomes the visible result of an interaction between the students' interest and motivation on the one hand and the teaching on the other. This could be described in a model where the teaching influences and is influenced by the students' interests and motivation, and where the interaction is made visible through the students' engagement (Figure 6).

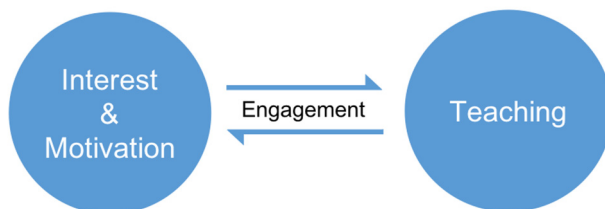


Figure 3

Engagement arises as an interaction between interest and motivation and teaching. The teaching provides opportunities for the student to exercise his or her interests or raises the student's interest that motivates learning. This interaction then becomes visible in the student's engagement

Because the study clarifies this interaction in Figure 3, engagement can become a more useful concept in teachers' professional language, and combine the concept's theoretical content with the teachers' teaching practice. The model and the concept of engagement can be used by teachers to describe how student interest and motivation are expressed and also to discuss the quality of teaching linked to how students' knowledge is developed. In order for the concept of engagement to contribute to deepening this discussion, the concept's content needs to be expanded to include all three dimensions: emotions, behaviour, and cognition.

Teachers need to see all the dimensions of student engagement to create the classroom environment that motivates students to continue to be engaged. This applies not least to cognitive engagement that is less visible. The awareness reduces the risk that cognitively engaged students do not get the attention and stimulation they need. Increased knowledge of student engagement and how it is expressed can also have a major impact on students' learning, since teachers' teaching and how they respond to the students is influenced by how they interpret the students' engagement.

8. REFERENSER

- Ainley, M., & Ainley, J. (2011). Student engagement with science in early adolescence: The contribution of enjoyment to students' continuing interest in learning about science. *Contemporary Educational Psychology, 36*(1), 4-12.
- Ainley, M. (2012). Students' interest and engagement in classroom activities. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (97-131). New York: Springer Science & Business Media.
- Anderman, L. H., & Patrick, H. (2012). In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (173-192). New York: Springer Science & Business Media.
- Appleton, J. J., Christenson, S. L., & Furlong, M. J. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools, 45*(5), 369-386.
- Archambault, I., Janosz, M., Fallu, J-S., & Pagani, L. S. (2009). Student engagement and its relationship with early high school dropout. *Journal of adolescence 32*(3), 651-670
- Azevedo, R. (2015). Defining and measuring engagement and learning in science: Conceptual, theoretical, methodological, and analytical issues. *Educational Psychologist, 50*(1), 84-94.
- Barbour, R. S. (2013). Analysing focus groups. In U. Flick (Ed.) *Handbook of qualitative data analysis* (313-326). London: Sage Publications.
- Barmby, P., Kind, P. M., & Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. *International journal of science education, 30*(8), 1075-1093.
- Brown, B. (1968). Delphi process: A methodology used for the elicitation of opinions of experts. Santa Monica: The RAND Corporation.
- Chang Rundgren, S. N., & Rundgren, C.-J. (2016). What are we aiming for? A Delphi study on the development of civic scientific literacy in Sweden. *Scandinavian Journal of Educational Research 61*(2), 224-239.
- Christenson, S. L., Reschly, A. L., & Wylie, C. (2012). *Handbook of research on student engagement*. New York: Springer Science & Business Media.

- Clayton, M. J. (1997). Delphi: a technique to harness expert opinion for critical decision-making tasks in education. *Educational Psychology, 17*(4), 373-386.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Connell, J. P., & Wellborn, J. G. (1991). Competence, autonomy, and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. In M. Gunnar & L. A. Sroufe (Eds.), *Minnesota Symposium on Child Psychology (Vol. 23)*. Chicago: University of Chicago Press.
- Covington, M. V. (2000). Goal theory, motivation, and school achievement: An integrative review. *Annual Review of Psychology, 51*, 171-200.
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management science, 9*(3), 458-467.
- DeWitt, J., Archer, L., & Osborne, J. (2014). Science-related aspirations across the primary-secondary divide: Evidence from two surveys in England. *International journal of science education, 36*(10), 1609-1629.
- Dole, J. A., & Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist, 33*(2-3), 109-128.
- Eccles, J. S., & Wang, M. T. (2012). So what is student engagement anyway? In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student Engagement*. (133-145): New York: Springer Science & Business Media.
- Etikan I, Musa S. A., Alkassim R. S. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics. 5*(1), 1-4.
- Finn, J. D. (1989). Withdrawing from school. *Review of Educational Research, 59*, 117-142.
- Finn, J. D., & Rock, D. A. (1997). Academic success among students at risk for school failure. *Journal of Applied Psychology, 82*, 221-234.
- Finn, J. D., & Zimmer, K. S. (2012). Student engagement: What is it? Why does it matter? In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student Engagement*. (97-131). New York: Springer Science & Business Media.
- Forsblom-Nyberg, Ylva. 1995. Samtal som transkription. I A -M. Ivars & P. Slotte (red.), *Folkmålsstudier. 36*. (53-74). Helsingfors: Institutionen för nordiska språk och nordisk litteratur.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research 74*(1), 59-109.
- Fredricks, J.A., Filsecker, M., & Lawson, M. A. (2016). Student engagement, context, and adjustment: Addressing definitional, measurement, and methodological issues. *Learning and Instruction 43*, 1-4.
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Stephens, E. J., & Jacob, B. (2011). Antecedents and effects of teachers' emotional experiences: an integrated perspective and empirical test. In P. A. Schutz & M. Zembylas (Eds.), *Advances in teacher emotion research* (129-151). Heidelberg: Springer.

- Hagenauer, G., Hascher, T., & Volet, S. E. (2015). Teacher emotions in the classroom: associations with students' engagement, discipline in the classroom and the interpersonal teacher-student relationship. *European Journal of Psychology of Education, 30*(4), 385-403
- Hasson, F., Keeney, S., & McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of Advanced Nursing, 32*(4), 1008-1015.
- Heddy, B. C., & Sinatra, G. M. (2013). Transforming misconceptions: Using transformative experience to promote positive affect and conceptual change in students learning about biological evolution. *Science Education, 97*, 725-744.
- Hidi, S., & Anderson, V. (1992). Situational interest and its impact on reading and expository writing. In A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (213-214). New York: Psychology Press.
- Hidi, S., & Renninger, K.A. (2006) The four phase model of interest development. *Educational Psychologist, 41*(2), 111-127.
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review, 1*, 69 - 82.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education 4*(3), 275-288.
- Hurd, P. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership, 16*, 13-16.
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research, 15*(9), 1277-1288.
- Jakobsson, A. (2013). Storskaliga studier: kunskapsmätningar som paradox och möjlighet. *Utbildning & Demokrati 22*(3), 5-12.
- Janosz, M. (2012). Outcomes of engagement and engagement as an outcome: Some consensus, divergences, and unanswered questions. In Christenson, S. L., Reschly, A. L., & Wylie, C. (Eds.) *Handbook of research on student engagement*. (695-703). New York: Springer Science & Business Media.
- Jidesjö, A., Oscarsson, M., Karlsson, K-G., & Strömdahl, H. (2009). Science for all or science for some: What Swedish students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons. *NorDiNa, 5*(2), 213-229.
- Johnson, M. & Sinatra, G. M. (2013). Use of task-value instructional inductions for facilitating engagement and conceptual change. *Contemporary Educational Psychology, 38*(1), 51-63.
- Klem, A. M., & Connell, J. P. (2004). Relationships matter: linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of School Health, 74*(7), 262-273.
- Knodel, J. (1993). The design and analysis of focus group studies: A practical approach. In D. L. Morgan (Ed.), *Successful focus groups: Advancing the state of the art* (35-50). Thousand Oaks: Sage Publications.

- Krapp, A., Hidi, S., & Renninger, K. A. (1992). Interest, learning, and development. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (3–27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International journal of science education*, 33(1), 27–50.
- Krueger, R. A., (1998). *Developing questions for focus groups*. London: Sage Publications.
- Ladd G. W., Dinella L. M. (2009). Continuity and change in early school engagement: Predictive of children's achievement trajectories from first to eighth grade? *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 190–206.
- Lam, S., Wong, B. P. H., Yang H. & Liu, Y. (2012). Understanding student engagement with a contextual model. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie, (Eds.) *Handbook of research on student engagement*. (403–420). New York: Springer Science & Business Media.
- Laugksch, R. C. (2000) Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71–94.
- Linell, P. (1994). *Transkription av tal och samtal: Teori och praktik*. Arbetsrapport från tema Kommunikation, 1994:9. Linköping: Linköpings universitet.
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik: en longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. Göteborg : Acta Universitatis Gothoburgensis, 2003.
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (1975). Introduction. In H. A. Linstone & M. Turoff (Eds), *The Delphi method: Techniques and applications* (3-12): Reading, MA: Addison-Wesley.
- Lyons, T. (2006). Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28(6), 591–613.
- Lyons, T. (2003). *Decisions by science proficient Year 10 students about post-compulsory high school science enrolment: A sociocultural exploration*. Unpublished doctoral thesis, University of New England, Armidale, NSW, Australia.
- Millar, R. (1996). Towards a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, 77(280), 7–18.
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29–48.
- Morgan, D. L. (1993). *Successful focus groups: Advancing the state of the art*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Morgan, D. L. (1996). *Focus groups as qualitative research (Vol. 16)*: Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Murry Jr, J. W., & Hammons, J. O. (1995). Delphi: A Versatile Methodology for Conducting Qualitative Research. *The Review of Higher Education*, 18(4), 423–436.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2002). The concept of flow. In C. R. Snyder & S. J. Lopez (Eds.) *Handbook of positive psychology* (89–105). New York, Oxford University Press.

- Osborne, J., & Collins, S. (2000). *Pupils' & parents' views of the school science curriculum*. London: Welcome Trust, Kings College.
- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: A focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-467.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: The Nuffield Foundation.
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What “ideas-about science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 692-720.
- Palmer, D. (2004). Situational interest and the attitudes towards science of primary teacher education students. *International journal of science education*, 26(7), 895-908.
- Pella, M. O., O'Hearn, G. T., & Gale, C. G. (1966). Referents to scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 199–208.
- Pintrich, P.R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95, 667–686.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 Levels: A Systematic Review of 12 Years of Educational Research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129.
- Pugh, K. J., Linnenbrink-Garcia, L., Koskey, K. L. K., Stewart, V. C., & Manzey, C. (2010). Motivation, learning, and transformative experience: A study of deep engagement in science. *Science Education*, 94, 1 – 28.
- Reeve, J., Tseng, C-M. (2011) Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36(4), 257-267.
- Reeve, J., Jang, H., Carrell, D., Jeon, S., & Barch, J. (2004). Enhancing students' engagement by increasing teachers' autonomy support. *Motivation and emotion*, 28(2), 147-169.
- Renninger, K. A., & Bachrach, J. E. (2015). Studying triggers for interest and engagement using observational methods. *Educational psychologist*, 50(1), 58-69.
- Reschley, A. L., & Christenson, S. L. (2012). Jingle, jangle, and conceptual haziness: evolution and future directions for the engagement construct. In S. L. Christenson, A. L. Reschly & C. Wylie (Eds.) *Handbook of research on student Engagement*. (3-20). New York: Springer Science & Business Media.
- Roberts, D. A. (2011) Competing visions of scientific literacy. In C. Linder, L. Östman, D.A. Roberts, P-O. Wickman, G. Ericksen & A. MacKinnon (Eds.) *Exploring the landscape of scientific literacy* (11-27). London: Routledge.
- Russell, V., Ainley, M., & Frydenberg, E. (2005). Schooling issues digest: Student motivation and engagement. Retrieved November, 9, 2005.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (3–33). Rochester, NY: University of Rochester.

- Schreier, M., R. S. (2013). Qualitative content analysis. In U. Flick (Ed.) *Handbook of qualitative data analysis* (170-183). Sage Publications London .
- Sjøberg, S. (2010). *Naturvetenskap som allmänbildning: en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project: An overview and key findings*. University of Oslo.
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Shen, B. S. P. (1975). Scientific literacy and the public understanding of science. In S. B. Day (Eds.), *Communication of scientific information* (44– 52). Basel: Karger.
- Shernoff, D.J., Csikszentmihalyi, M., Schneider, B., & Shernoff, E.S. (2003). Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. *School Psychology Quarterly*, 18(2), 158–176.
- Showalter, V. M. (1974). *What is united science education?* Part 5. Program objectives and scientific literacy. *Prism II*, 2(3-4).
- Schrew, G., & Lehman, S. (2001). Situational interest: A review of the literature and directions for future research, *Educational psychology review*, 13(1), 23-52.
- Sinatra, G. M., Heddy, B. C., & Lombardi, D. (2015). The challenges of defining and measuring student engagement in science. *Educational Psychologist*, 50(1), 1-13.
- Skinner, E. A., Wellborn, J. G., & Connell, J. P. (1990). What it takes to do well in school and whether I've got it: A process model of perceived control and children's engagement and achievement in school. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 22-32.
- Skinner, E. A. & Belmont M. J. (1993) Motivation in the Classroom: Reciprocal Effects of Teacher Behavior and Student Engagement Across the School Year. *Journal of Educational Psychology* 85(4), 571-581.
- Skinner, E. A., & Pitzer, J. R. (2012). Developmental dynamics of student engagement, coping and every day resilience. In S. L. Christenson, A. L. Reschly & C. Wylie (Eds.) *Handbook of research on student Engagement* (21-44). New York: Springer Science & Business Media.
- Skolverket (2011). Retrieved November 6, 2017, from <https://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/fysik>
- Skolverket (2012). Retrieved November 6, 2017, from <https://www.skolverket.se/publikationer?id=2790>
- Skolverket (2019). Retrieved Januari 28, 2019, from <https://www.skolverket.se/skolutveckling/statsbidrag/statsbidrag-for-karriartjanster-2018-19#h-Vemkansokastatsbidraget>
- Stewart, J. (2001). Is the Delphi technique a qualitative method? *Medical Education* 35(10), 922-923.

- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). The meaning of “relevance” in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1-34.
- Swarat, S., Ortony, A., & Revelle, W. (2012). Activity matters: Understanding student interest in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 515-537.
- Tytler, R. (2014). Attitudes, Identity, and Aspirations towards Science. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.) *Handbook of Research on Science Education* (82–103), New York: Routledge.
- Van Uden, J. M., Ritzen, H., & Pieters, J. M. (2013). I think I can engage my students. teachers' perceptions of student engagement and their beliefs about being a teacher. *Teaching and Teacher Education*, 32, 43-54.
- Vaughn, S., Shay Schumm, J., & Sinagub, J. (1996). *Focus groups interviews in education and psychology*. London: SAGE Publications.
- Walliman, N. (2018). *Research methods, the basics*. New York: Routledge.
- Wang, Z., Bergin, C., & Bergin, D. A. (2014). Measuring engagement in fourth to twelfth grade classrooms: The classroom engagement inventory. *School psychology quarterly*, 29(4), 517-535.
- Wang, M. T., & Degol, J. (2014). Staying Engaged: Knowledge and Research Needs in Student Engagement. *Child Development Perspectives*, 8(3), 137-143.
- Wibeck, W (2010). *Fokusgrupper. Om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 68–81.
- Wigfield, A., Eccles, J. S., Fredricks, J. A., Simpkins, s., Roser R. W., & Shiefele, U. (2015). Development of achievement motivation and engagement. In M. E. Lamb & R. M. Lerner (Ed.) *Handbook of child psychology and developmental science* .(657-700). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Wilkinson, S. (2004). Focus group research. In D. Silverman (ed.), *Qualitative research: Theory, method, and practice* (177–199). Thousand Oaks, CA: Sage.
- UNESCO (2016). What makes a quality curriculum? Retrieved on August 14, 2018 from <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002439/243975e.pdf>

Bilaga 1

Engagemang i NO-undervisning Enkät 1

Syftet med frågorna är att undersöka lärares egna berättelser och erfarenheter av en NO-undervisning som läraren själv har upplevt engagerar eleverna.

*Obligatorisk

1. Namn (förnamn och efternamn): *

Andra deltagare kommer inte att se vad just du har svarat.

2. Jag vill delta i undersökning om elevers engagemang i NO-undervisning *

Markera endast en oval.

Ja

Uppföljningsfrågor

Här följer några frågor med möjlighet till reflektioner utifrån det undervisningstillfälle eller den lektion du beskrivit.

3. 1

Berätta om ett undervisningstillfälle eller en lektion i NO där eleverna blev engagerade i undervisningen. Beskriv den så detaljerat som möjligt. Försök att få med följande: Vad hade den för innehåll? Vad gjorde du? Vad gjorde eleverna?

4. 2

Vilka tecken på elevers engagemang kunde du iaktta?

5. 3

Vilka faktorer anser du bidrog till att eleverna blev engagerade?

6. 4

På vilket sätt anser du att lektionens naturvetenskapliga innehåll bidrog till att eleverna blev engagerade?

7. 5

Övriga kommentarer (ej nödvändigt att skriva något).

Allmänna frågor

Som avslutning följer nu några frågor om din erfarenhet och utbildning.

8. 6

Hur många år har du undervisat NO i grundskolan?

9. 7

Hur många terminers utbildning har du i biologi?
Markera endast en oval.

- Ingen utbildning
- Mindre än 1 termin
- 1-2 terminer
- Mer än 2 terminer

10. 8

Hur många terminers utbildning har du i kemi?
Markera endast en oval.

- Ingen utbildning
- Mindre än 1 termin
- 1-2 terminer
- Mer än 2 terminer

11. 9

Hur många terminers utbildning har du i fysik?
Markera endast en oval.

- Ingen utbildning
- Mindre än 1 termin
- 1-2 terminer
- Mer än 2 terminer

12. 10

Jag undervisar huvudsakligen
Markera endast en oval.

- årskurs 4-6
- årskurs 7-9
- Övrigt: _____

Engagemang i undervisningen Enkät 2

Denna enkät bygger på svaren från den första enkäten. Svaren är sammanfattade under tio olika teman och till varje tema hör en fråga. Frågorna behandlar er samlade erfarenhet av engagerande undervisning utifrån vad alla ni deltagare har svarat. Efter varje fråga finns en möjlighet att skriva kommentarer, t ex om man vill lägga till något som man tycker saknas, förklara hur man resonerat när man valt alternativ, allmänt kommentera temat/frågan etc.

Denna enkät tar inte upp hur olika ämnesinnehåll påverkar engagemanget, det kommer i nästa enkät.

*Obligatorisk

1. Namn (för och efternamn) *

1 Berättelser om engagerande undervisning

1A. Åskådliggöra begrepp

Alternativen nedan beskriver olika undervisningsmoment. Välj de tre alternativ som du anser mest engagerar eleverna.

2. Markera alla som gäller.

- 1A.1 Läraren utför demonstrationer av begrepp, t ex genom att utföra en laboration
- 1A.2 Elever medverkar i en demonstration, t ex genom att hålla händerna på en bandgenerator så att håret ställer sig rakt ut
- 1A.3 Läraren och/eller elever dramatiserar innebörden av begrepp, t ex hur blodkroppar rör sig i blodomloppet
- 1A.4 Läraren går igenom innebörden av begrepp, t ex med hjälp av en PowerPoint/Keynote
- 1A.5 Läraren läser högt, t ex text från lärobok
- 1A.6 Läraren skriver/ritar på whiteboardtavla/interaktiv tavla, t ex ordförklaringar, räkneexempel, formler, reaktionsformler
- 1A.7 Läraren visar filmklipp, ljudklipp eller nyhetsinslag, t ex från UR, Youtube, TV, radio
- 1A.8 Annat, skriv kommentar nedan

3. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

1B. Laborationer

Alternativen nedan beskriver olika undervisningsmoment. Välj de tre alternativ som du anser mest engagerar eleverna.

4. Markera alla som gäller.

- 1B.1 Elever utför laborationer efter givna instruktioner, t ex från läraren eller lärobok
- 1B.2 Elever planerar, utför och utvärderar laborationer/undersökningar utifrån givna frågeställningar, t ex genom en direkt frågeställning från läraren, en berättelse, en beskrivning av verklig händelse etc
- 1B.3 Elever planerar, utför och utvärderar laborationer/undersökningar utifrån en egen frågeställning eller upplevelse
- 1B.4 Elever utför undersökningar med verklighetsförankring, t ex mäter buller på skolan, undersöker den egna blodgruppen, utför dissektioner etc
- 1B.5 Elever redovisar eller demonstrerar laborationer, t ex inför lärare, inför klass, eller på film
- 1B.6 Elever utvecklar befintlig eller egenplanerad laboration, t ex genom av utvärdering av felkällor eller feedback från lärare/klasskamrater
- 1B.7 Elever utför laborationer/undersökningar på annan plats än i klassrummet, t ex på skolgården, lekplatsen, skogen, hemma etc
- 1B.8 Annat, skriv kommentar nedan

5. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

1C. Elevuppgifter

Alternativen nedan beskriver olika undervisningsmoment. Välj de tre alternativ som du anser mest engagerar eleverna.

6. Markera alla som gäller.

- 1C.1 Eleverna diskuterar eller debatterar olika frågor i form av dilemman, t ex hjälmtvång för cyklister, cochleaimplantat till hörselskadade barn etc
- 1C.2 Eleverna söker information för att använda till diskussioner, egna texter etc
- 1C.3 Eleverna använder information till att skriva egna texter, t ex faktatexter eller sammanfattningar av lektionsinnehåll
- 1C.4 Eleverna svarar på frågor med hjälp av lärobok, internet etc
- 1C.5 Eleverna skriver reaktionsformler eller genomför beräkningar, t ex med hjälp av formel för svängningstid
- 1C.6 Eleverna bygger egna konstruktioner t ex vattenur, en rörlig leksak etc
- 1C.7 Annat, skriv kommentar nedan

7. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

1D. Mål, strategier, bedömning

Alternativen nedan beskriver olika undervisningsmoment. Välj de tre alternativ som du anser mest engagerar eleverna.

8. Markera alla som gäller.

- 1D.1 Elever arbetar med mål för undervisningen, t ex konkretiserar mål eller sätter upp egna mål
- 1D.2 Elever arbetar med planering av undervisningen, t ex genom att göra en egen tidsplan, berätta om sina förväntningar etc
- 1D.3 Elever får visa sina förkunskaper, t ex genom att svara på frågor skriftligt eller muntligt, skriva en text, göra test etc
- 1D.4 Elever arbetar med att utvärdera och utveckla sitt arbete, t ex genom att jämföra kunskaper före och efter ett arbetsområde eller göra en självskattning av kunskaper etc
- 1D.5 Elever lär av varandra, t ex genom tvärgruppsredovisningar, kamratbedömning etc
- 1D.6 Elever gör test, diagnoser, prov
- 1D.7 Annat, skriv kommentar nedan

9. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

2 Tecken på elevernas engagemang

2A. Elevernas aktivitet

Alternativen nedan beskriver olika tecken på elevens engagemang. Välj de tre alternativ som du anser är de tydligaste tecknen på elevernas engagemang.

10. Markera alla som gäller.

- 2A.1 Eleverna gör vad som förväntas, t ex gör sina uppgifter, lämnar in redovisningar, gör inte andra ovidkommande saker etc
- 2A.2 Eleverna räcker upp handen för att svara på frågor
- 2A.3 Eleverna är samarbetsvilliga och vill delta i aktiviteter, t ex skriva på tavlan eller padlet, medverka i dramatiseringar eller demonstrationer etc
- 2A.4 Eleverna bidrar till undervisningen, t ex kommer med spontana kommentarer, pratar om innehållet, diskuterar, berättar, förklarar för andra
- 2A.5 Eleverna utvecklar undervisningen, t ex genom att ställa frågor, tar initiativ, kommer med förslag, utvärderar
- 2A.6 Eleven har strategier/metoder för sitt eget lärande, t ex genom att lyssna på andra elever, ägnar sig åt kamratbedömning, generaliserar, antecknar, vill göra test/diagnos/prov
- 2A.7 Annat, skriv kommentar nedan

11. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

2B. Elevernas framtoning

Alternativen nedan beskriver olika tecken på elevers engagemang. Välj de tre alternativ som du anser är de tydligaste tecknen på elevernas engagemang.

12. Markera alla som gäller.

- 2B.1 Eleverna är koncentrerade
- 2B.2 Eleverna är effektiva
- 2B.3 Eleverna är uthålliga
- 2B.4 Eleverna är noggranna och vill göra sitt bästa
- 2B.5 Eleverna är eftertänksamma
- 2B.6 Eleverna är öppna, lyhörda och nyfikna
- 2B.7 Eleverna är glada, uppspelta, entusiastiska och ivriga
- 2B.8 Elevernas kroppsspråk och ansiktsuttryck, t ex aha-uttryck
- 2B.9 Annat, skriv kommentar nedan

13. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

3 Faktorer som skapar engagemang

3A. Läraren

Alternativen nedan beskriver olika faktorer som kan skapa engagemang hos eleverna. Välj de tre alternativ som du anser är de viktigaste faktorerna när det gäller att skapa engagemang hos eleverna.

14. Markera alla som gäller.

- 3A.1 Läraren visar att hen är intresserad av ämnet
- 3A.2 Läraren delar med sig av egna erfarenheter
- 3A.3 Läraren visar att hen har roligt i klassrummet
- 3A.4 Läraren är väl förberedd
- 3A.5 Läraren är tydlig och leder det gemensamma arbetet
- 3A.6 Läraren presenterar ämnesinnehållet på ett intresseväckande sätt, t ex som en "NO-Show"
- 3A.7 Läraren har en bra relation till eleverna och skapar ett tryggt klassrumsklimat
- 3A.8 Läraren ger direkt feedback till eleverna
- 3A.9 Lärare och elever har roligt tillsammans
- 3A.10 Annat, skriv kommentar nedan

15. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

3B. Elevernas delaktighet

Alternativen nedan beskriver olika faktorer som kan skapa engagemang hos eleverna. Välj de tre alternativ som du anser är de viktigaste faktorerna när det gäller att skapa engagemang hos eleverna.

16. Markera alla som gäller.

- 3B.1 Elevernas egna erfarenheter tas tillvara och undervisningen är anpassad till elevernas verklighet
- 3B.2 Eleverna görs delaktiga och får påverka undervisningen, t ex vilka begrepp som skall användas, vara med och planera laborationer eller lösa problem
- 3B.3 Eleverna får ta ansvar och agera självständigt, t ex genom att fritt samarbeta och hjälpa varandra
- 3B.4 Eleverna har förförståelse för ämnesinnehållet och är förberedda på vad som skall göras
- 3B.5 Undervisningens ämnesinnehåll upplevs som meningsfullt/nyttig för eleverna
- 3B.6 Eleven får arbeta utifrån sina egna förutsättningar och skapa sitt eget arbete
- 3B.7 Eleven får se ett tydligt resultat av sitt eget arbete
- 3B.8 Annat, skriv kommentar nedan

17. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

3C. Elevernas insats och kunskaper

Alternativen nedan beskriver olika faktorer som kan skapa engagemang hos eleverna. Välj de tre alternativ som du anser är de viktigaste faktorerna när det gäller att skapa engagemang hos eleverna.

18. Markera alla som gäller.

- 3C.1 Undervisningen har tydliga mål och förväntningar på prestation
- 3C.2 Undervisningen har inslag av test, t ex för- och eftertest
- 3C.3 Undervisningen har inslag av formativ bedömning
- 3C.4 Undervisningen har inslag av tävlingsmoment
- 3C.5 Det är lätt för eleverna att lyckas
- 3C.6 Eleverna möter svårigheter och motstånd i form av utmaningar
- 3C.7 Undervisningen har stort fokus på att skapa förståelse
- 3C.8 Annat, skriv kommentar nedan

19. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

3D Lektionen

Alternativen nedan beskriver olika faktorer som kan skapa engagemang hos eleverna. Välj de tre alternativ som du anser är de viktigaste faktorerna när det gäller att skapa engagemang hos eleverna.

20. Markera alla som gäller.

- 3D.1 Undervisningens ämnesinnehåll är nytt för eleverna
- 3D.2 Undervisningens ämnesinnehåll är annorlunda, spännande
- 3D.3 Undervisningen är utmanande, kreativ, problemlösande
- 3D.4 Undervisningen är konkret inom ett avgränsat område
- 3D.5 Undervisningen är av praktisk natur, t ex laboration, bygga med kulmodeller, konstruera
- 3D.6 Undervisningen har intryck från annat än klassrummet, t ex film, utomhusvistelse
- 3D.7 Annat, skriv kommentar nedan

21. Här kan du lägga till ett eget alternativ, kommentera de alternativ som finns eller ge en allmän kommentar.

22. 4. Övriga kommentarer

Tillhandahålls av



Engagemang i undervisningen - Enkät 3

I den första enkäten fick du skriva om dina egna erfarenheter av engagerande undervisning. I den andra enkäten fick du ta del av en sammanställning av vad som framkom i den första enkäten och utifrån den värdera vad som mest engagerar eleverna, vilka som är de tydligaste tecknen på engagemang och vilka som är de viktigaste faktorerna för att skapa engagemang.

Denna tredje enkät är precis som de två tidigare indelad i tre delar:

1. Engagerande undervisning
2. Tecken på engagemang
3. Faktorer som skapar engagemang.

Till varje del finns en sammanfattande text som bygger på en analys av alla deltagares svar från enkät 2. Den texten får du gärna kommentera. Sedan följer diagram som visar hur ni deltagarna (36 st) värderade de olika alternativen i frågorna från enkät två. Efter varje diagram följer två frågor.

*Obligatorisk

1. Namn (för och efternamn) *

1. Engagerande undervisning

Frågorna om undervisning handlade om elevernas engagemang när det gällde åskådliggörande av begrepp, laborationer, elevuppgifter samt mål och bedömning.

Elevernas deltagande är ett tema som återkommer i svar och kommentarer. Hur man väljer att åskådliggöra begrepp kan variera och styras av ämnesinnehållet men det är mångfalden av metoder och elevernas möjlighet till deltagande som verkar ha betydelse för engagemanget. Genom att låta eleverna processa begrepp på olika sätt (t ex att genom använda dem eller pröva deras betydelse i olika sammanhang) men även genom att roa sig med spel och tävlingar kan man stödja inläringen. Processandet i sig bidrar till en utvecklad förståelse av begrepp som sedan går att bygga vidare på men är också ett stöd, exempelvis för läsförståelsen.

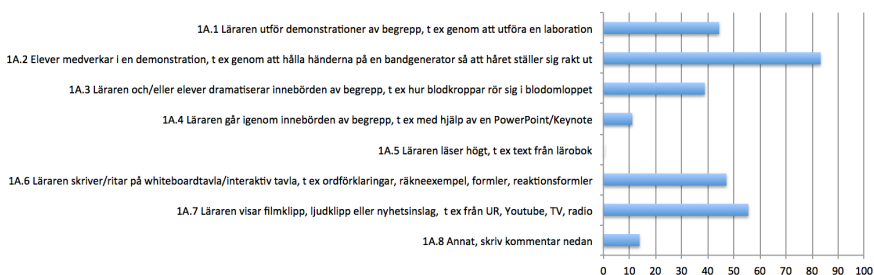
När det gäller laborationer och elevuppgifter indikerar svar och kommentarer att det är viktigt att det finns en verklighetsförankring och att det finns ett syfte med de uppgifter man gör. Verklighetsförankringen behöver inte vara kopplad till elevernas vardag eller att den kopplingen är synlig för eleverna, det viktiga för engagemanget är att det finns en konkret frågeställning att utgå ifrån. Uppgifter och laborationer behöver också ha ett syfte. Uppgifter som bygger på att man i förlängningen skall använda kunskaper (t ex till att debattera, skriva texter, planera laborationer, konstruera något) engagerar mer än uppgifter vars syfte är att exempelvis träna och befästa begrepp utan att det skall resultera i någon specifik produkt. Det här visar på en bild av NO som praktiskt/konkret snarare än abstrakt/teoretiskt när det gäller elevernas engagemang. Än en gång verkar ämnesinnehållet ha betydelse för hur lärare väljer aktiviteter och uppgifter.

När eleverna deltar i arbetet med bedömning och mål framstår utvärdering och bedömning som viktigare för elevernas engagemang än deltagande i planeringsarbete. Det kan finnas olika förklaringar till det, t ex att eleverna inte upplever att deras deltagande i planering får genomslag och att utvärdering/bedömning är mer motiverande att delta i för eleverna eftersom det handlar om deras egen insats. Överlag ser det ut som att utvärdering och bedömning av resultat (t ex kunskaper och mål) engagerar eleverna mer än arbete med hur de skall arbeta (t ex planering och egna strategier).

2. Kommentar till sammanfattningen

1A. Åskådliggöra begrepp

Fråga 1A handlade om undervisningsmoment som åskådliggör begrepp. Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika undervisningsmoment när det gäller att engagera eleverna (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



3. Fråga 1A.1

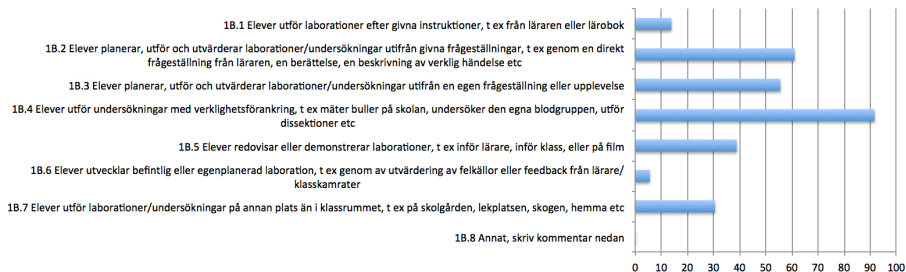
Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).

4. Fråga 1A.2

Påverkar det naturvetenskapliga ämnesinnehållet hur du väljer att utforma undervisningen när det gäller att åskådliggöra begrepp och i så fall på vilket sätt?

1B. Laborationer

Fråga 1B handlade om laborationer. Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika undervisningsmoment när det gäller att engagera eleverna (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



5. Fråga 1B.1

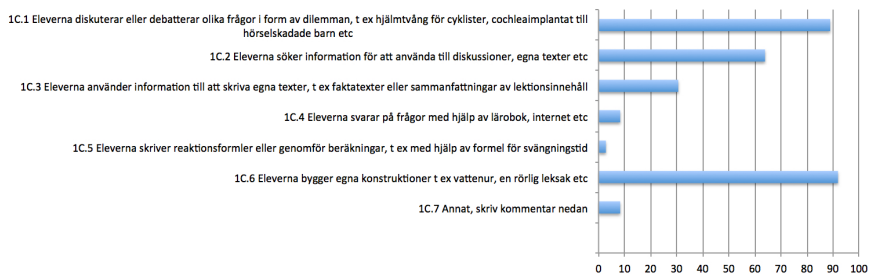
Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).

6. Fråga 1B.2

Vilken funktion anser du att laborationer fyller i NO-undervisningen?

1C. Elevuppgifter

Fråga 1C handlade om elevuppgifter. Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika undervisningsmoment när det gäller att engagera eleverna (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



7. Fråga 1C.1

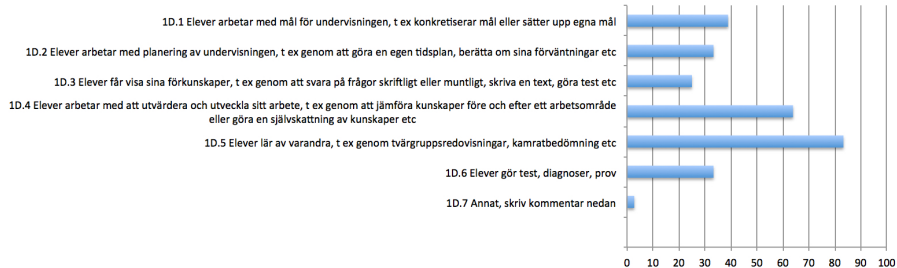
Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).

8. Fråga 1C.2

Vilka slags kunskaper behöver eleverna ha för att kunna använda dem i en diskussion, till en text eller till att bygga en egen konstruktion?

1D. Mål, strategier, bedömning

Fråga 1D handlade om mål, strategier och bedömning. Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika undervisningsmoment när det gäller att engagera eleverna (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



9. Fråga 1D.1

Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).

10. Fråga 1D.2

Vilka svårigheter kan det finnas när det gäller att engagera elever i deras eget lärande?

2. Tecken på engagemang

Frågorna om tecken på engagemang handlade om hur elevernas aktivitet och elevernas framtoning kunde tolkas som tecken på engagemang.

I några av kommentarerna problematiseras begreppet engagemang, t ex lyfter man fram att engagemang kan bero på faktorer kopplat till undervisning i andra ämnen eller elevens (eller andras) förväntan på ett bra resultat. Engagemang hos eleverna kan bero på andra saker än själva undervisningen och kan variera över tid.

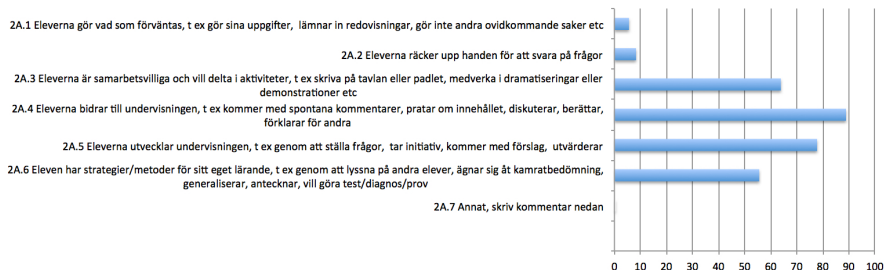
Engagemang kopplas till beteende som förknippas med skolarbete på en högre nivå än att bara delta och följa reglerna. Även här är delaktighet viktigt och en högre grad av delaktighet ses som att eleverna visar större engagemang.

När det gäller tecken på elevernas engagemang, dels hur eleverna arbetar och dels hur engagemanget yttrar sig i deras framtoning, verkar det som att synliga, yttre tecken på engagemang är viktigare än mindre synliga, inre tecken på engagemang. När eleverna visar känslor och medverkar i olika aktiviteter, t ex genom att ställa frågor eller diskuterar framstår de som mer engagerade än när deras engagemang speglas i deras individuella skolarbete. Positiva känslouttryck (kroppsspråk och ansiktsuttryck) ses som viktiga tecken på engagemang snarare än tecken som är kopplade till hur eleverna utför sitt arbete (eftertänksamhet, uthållighet, effektivitet). Elever som inte är lika delaktiga i exempelvis undervisningens muntliga moment och de gemensamma aktiviteterna utan mer ägnar sig åt att utveckla det egna arbetet (t ex att utforma strategier, generalisera, självskattning av sina kunskaper) verkar ses som något mindre engagerade. Samtidigt påpekas det att det är viktigt för eleverna att engagera sig i det egna lärandet.

11. Kommentar till sammanfattningen

2A. Elevernas aktivitet

Fråga 2A handlade om elevernas aktivitet. Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika tecken på elevens engagemang (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



12. Fråga 2A.1

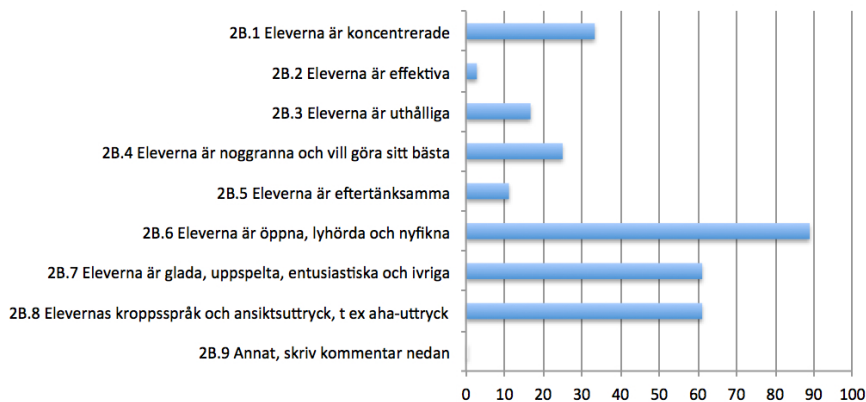
Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).

13. Fråga 2A.2

Hur kan du som lärare planera för att skapa möjlighet för eleverna att engagera sig?

2B. Elevernas framtoning

Fråga 2B handlade om elevernas framtoning och beteende. Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika tecken på elevers engagemang (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



14. Fråga 2B.1

Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).

15. Fråga 2B.2

Hur påverkas du som lärare av elevernas olika typer av uttryck för engagemang? Påverkas man mer av vissa uttryck för engagemang än andra?

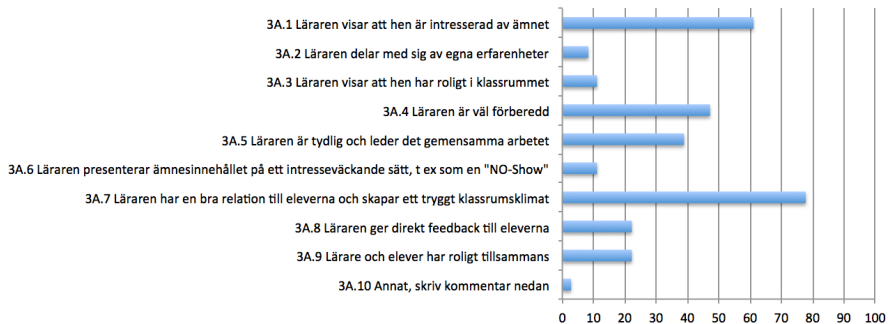
3. Faktorer som skapar engagemang

Frågorna om faktorer som skapar engagemang handlade om hur lärarens roll, elevernas delaktighet, elevernas insats och kunskaper samt lektionens utformning kan påverka elevernas engagemang. Svaren målar upp en bild av tydligt ledarskap och delaktiga elever som viktiga faktorer när det gäller att skapa engagemang. I ledarskapet ingår att läraren är väl förberedd och intresserad av sitt ämne men också att läraren skapar goda relationer med eleverna där andra faktorer också ingår t ex trygghet och glädje. Svaren antyder också att det är läraren som sätter gränserna för elevernas delaktighet snarare än att eleverna agerar självständigt utifrån sina egna villkor. Det är läraren som avgör i vilken utsträckning eleverna skall vara delaktiga i undervisningen. Faktorer som rör elevernas prestationer och kunskapsutveckling kan också påverka elevernas engagemang. Sådana faktorer lyfts fram när man diskuterar kvalitets- och utvecklingsfrågor inom skolan. Resultaten visar att formativ bedömning och höga förväntningar anses skapa mer engagemang hos eleverna jämfört med summativ bedömning och att det är lätt för eleverna att lyckas. Det är också viktigt för läraren att hitta rätt balans i undervisningen för att engagera eleverna. Undervisningen måste vara annorlunda och spännande, gärna praktisk och kreativ men inte alltför främmande och den får inte slå över till ren underhållning. Ämnesinnehåll verkar vara underordnat andra faktorer när det gäller att skapa engagemang. Resultatet ger en bild av engagerande NO-undervisning som kan jämföras med andra bilder av NO-undervisning som kan förekomma i olika sammanhang, t ex undervisning präglad av teorikunskaper och prov, undervisning påverkad av digitalisering, sjunkande resultat i olika jämförande undersökningar (t ex PISA) mm.

16. Kommentar till sammanfattningen

3A. Läraren

Fråga 3A handlade om hur läraren kan skapa engagemang hos eleverna. Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika faktorer som kan skapa engagemang hos eleverna (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



17. Fråga 3A.1

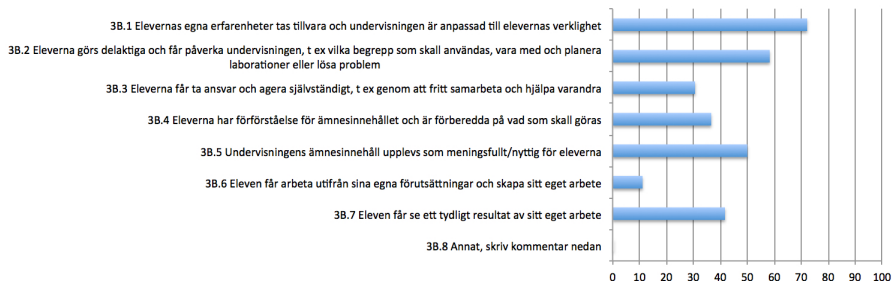
Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).

18. Fråga 3A.2

Hur resonerar du om förväntningar (från elever, föräldrar, samhälle, beslutsfattare mm) om att det skall vara roligt i skolan och att det skall vara roligt att lära sig?

3B. Elevernas delaktighet

Fråga 3B handlade om hur elevernas delaktighet. Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika faktorer som kan skapa engagemang hos eleverna (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



19. Fråga 3B.1

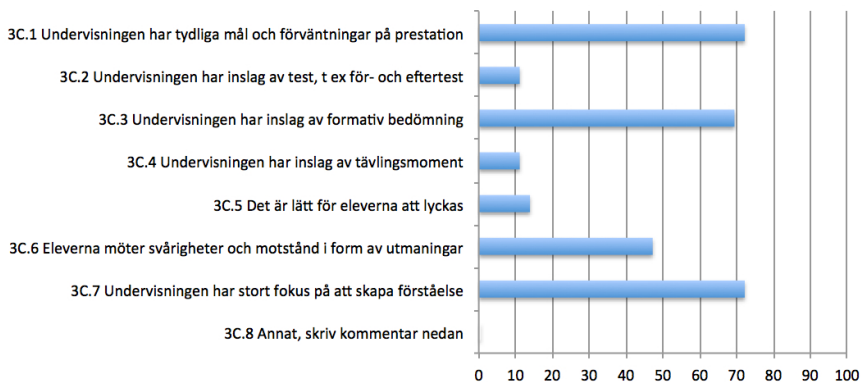
Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).

20. Fråga 3B.2

Vad anser du att "elevernas verklighet" betyder och vad kan det konkret innebära att utgå från elevernas verklighet?

3C. Elevernas insats och kunskaper

Fråga 3C handlade om hur elevernas insats och kunskaper. Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika faktorer som kan skapa engagemang hos eleverna (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



21. Fråga 3C.1

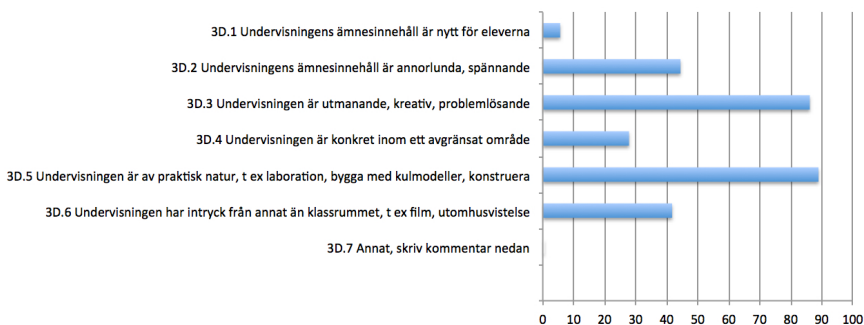
Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).

22. Fråga 3C.2

På vilket sätt skapar höga förväntningar och formativ bedömning engagemang hos eleverna? Hur kan det engagemanget ta sig uttryck?

3D. Lektionen

Fråga 3D handlade om hur lektionen . Diagrammet visar i procentform hur du och de andra deltagarna värderat olika faktorer som kan skapa engagemang hos eleverna (varje deltagare kunde välja max 3 alternativ). Under diagrammet följer några frågor.



23. Fråga 3D.1

Titta på tabellen ovan och kommentera (t ex om det är något i resultatet som förvånar dig och i så fall vad och på vilket sätt).


24. Fråga 3D.2

Hur uppfattar du den allmänna bilden av NO-undervisning (bland elever, föräldrar, kollegor, allmänhet mm) och hur relaterar den till din egen uppfattning av NO-undervisning?

25. Övriga kommentarer

Här kan du skriva allmänna reflektioner kring enkäten eller engagemang som du inte tycker att du fått möjlighet till i frågorna ovan.

Tack för din medverkan!

Tillhandahålls av
 Google Forms

Bilaga 2

Intervjuguide Fokusgruppintervju

1. Öppningsfrågor

- *Namn, erfarenhet, hur länge arbetat på skolan*

2. Introduktionsfrågor

- *Hur är elevernas engagemang för naturvetenskap och NO-undervisning?*

3. Övergångsfrågor

- *Vad är elevengagemang (om ni tänker på NO-undervisning)?*
 - *Vad är det ni ser som engagemang?*
- *Vilket ämnesinnehåll engagerar/engagerar inte? Vad är det i ämnesstoffet som påverkar elevernas engagemang?*

4. Huvudfrågor

- *Hur kan man påverka elevernas engagemang för ämnesinnehållet?*
 - *Hur skapar/fångar man upp och håller kvar engagemanget?*
 - *Vad gör man när man tror att ämnesinnehållet inte engagerar?*
 - *Vilken betydelse har ert eget engagemang?*
- *Vilken betydelse/konsekvenser har elevernas engagemang?*
 - *För er personligen*
 - *För undervisningen*
 - *För eleverna*
 - *Övrigt*

5. Sammanfattande frågor

- *Kort sammanfattning och reflektioner kring den*
- *Är det något ni vill lägga till?*

Paper I



Cristian Abrahamsson är licentiand i forskarskolan CSIS (Communicate Science in School) på Institutionen för utbildningsvetenskap vid Lunds universitet och lärare på högstadiet i matematik, teknik, biologi, kemi och fysik. Hans licentiatuppsats handlar om hur NO-lärare uppfattar elevens engagemang och vilken betydelse engagemanget har för lärarrollen och undervisningen.

Claes Malmberg är professor i naturvetenskapernas didaktik vid Högskolan i Halmstad där han forskar och undervisar lärarstudenter. Forskningen handlar om samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll med särskilt fokus på undervisning i hälsa och hållbar utveckling i relation till demokrati.

Ann-Marie Pendrill är föreståndare för Nationellt Resurscentrum för Fysik, Lunds universitet och är professor i Vetenskapskommunikation och Fysikdidaktik. Hennes forskningsbakgrund är inom teoretisk atomfysik vid Göteborgs universitet, men hennes forskning har under senare år inriktats mot utbildningsfrågor med fysiken i centrum .

CRISTIAN ABRAHAMSSON

Institutionen för utbildningsvetenskap, Lunds universitet, Sverige
cristian.abrahamsson@uvel.lu.se

CLAES MALMBERG

Högskolan i Halmstad, Sverige
claes.malmberg@hh.se

ANN-MARIE PENDRILL

Nationellt Resurscentrum för Fysik, Lunds universitet, Sverige
ann-marie.pendrill@fysik.lu.se

En Delfistudie om lärares uppfattning av elevengagemang i NO-undervisningen

INLEDNING OCH SYFTE

”Många elever tycker NO är kul och spännande. De är gärna med och påverkar sin undervisning på ett positivt sätt. Tyvärr tror jag den allmänna bilden är att NO är svårt och komplicerat.”

Anders, lärare i NO åk 4-6

Citatet ovan visar NO-undervisning (undervisning i biologi, kemi och fysik) som ett motsägelsefullt område. Undervisningen beskrivs i olika sammanhang som svårtillgänglig och som bara riktar sig till vissa elever (Jidesjö, Oscarsson, Karlsson, & Strömdahl, 2009). Samtidigt betonas vikten av kunskaper i naturvetenskap och problemet med att allt färre väljer naturvetenskapliga utbildningar och yrken (Rocard, Csermely, Jorde, & Lenzen, 2007). Men citatet visar också att det finns en annan bild som visar att elever är intresserade av naturvetenskap och engagerar sig i undervisningen.

I Sverige beskrivs NO-undervisningen i en översikt publicerad av Skolverket som bristfällig och oinspirerad. Man framhåller att undervisning i naturvetenskap i högre grad skall ta tillvara på och utveckla elevers intressen genom att anknyta till elevernas omgivning, något som saknas i undervisningen som mer fokuserar på begrepp, lagar och processer (Skolverket 2012). I internationella policydokument som ALLEAs rapport (2012) och Rocardrapporten (Rocard et al., 2007) lyfts behovet att utveckla undervisningen i naturvetenskap. Liknande argument finns i undersökningar om elevers attityder och intressen när det gäller naturvetenskap och undervisning i naturvetenskap, exempelvis den stora internationella ROSE-undersökningen (Jidesjö, 2012; Sjøberg & Schreiner, 2010) och den longitudinella studien av Lindahl (2003). Forskning visar också att undervisning som lyfter fram naturvetenskap som anknyter till elevernas erfarenheter eller visar hur naturvetenskaplig kunskap utvecklas ökar elevers intresse och motivation (Hackling, Goodrum, & Rennie, 2001; Lederman, 1999; Osborne & Dillon, 2008).

Det finns flera exempel på hur man undersökt elevperspektivet på NO-undervisning, till exempel Lyons (2006). Den här studien tar en annan utgångspunkt genom att studera hur lärare ser på undervisning som skapar engagemang hos elever. Studien använder begreppet engagemang som komplement till begreppen intresse, relevans och motivation och redovisar lärares egna beskrivningar av undervisning som de anser har skapat elevengagemang. De deltagande lärarna har reflekterat över det specifika naturvetenskapliga ämnesstoffets betydelse för engagemanget, hur elevernas engagemang uttrycks och vilka faktorer som skapar engagemang.

I studien ställdes följande forskningsfrågor:

- Hur beskriver lärare undervisning som de uppfattar har engagerat eleverna?
- Vilka faktorer anser lärarna påverka elevernas engagemang och hur ser lärarna på sambandet mellan elevernas engagemang och ett specifikt naturvetenskapligt ämnesstoff?
- Hur uppfattar lärare elevernas engagemang?

BAKGRUND

Vad är engagemang?

“Begreppet engagemang omfattar barns handlingar, ansträngning, uthållighet, och känslomässiga tillstånd när de utför skolarbete” (Reeve, Jang, Carrell, Jeon, & Barch, 2004)

Engagemang handlar inte bara om skolarbete och prestationer utan också om på vilket sätt skolarbetet utförs. Det gör engagemang till ett mångsidigt begrepp som är beroende av både individ och omgivning (Christenson, Reschly, & Wylie, 2012; Reeve et al., 2004; Skinner, Wellborn, & Connell, 1990). Engagemang ses generellt som en viktig faktor när det gäller elevernas resultat och möjlighet att slutföra sina studier (Klem & Connell, 2004). I en översikt av forskningslitteraturen sammanfattar Fredricks, Blumenfeld och Paris (2004) begreppet engagemang med hjälp av tre dimensioner:

- Känslomässigt engagemang är elevens känslomässiga reaktion i klassrummet, till exempel intresse, glädje och entusiasm.
- Beteende-engagemang handlar exempelvis om elevens uppmärksamhet, deltagande, tid som används till att lösa uppgifter.
- Kognitivt engagemang innebär att eleven använder strategier, bearbetar innehåll och är medveten om sitt lärande men också om eleven är villig att göra det som krävs för att utveckla mer komplexa kunskaper och förmågor.

En fjärde dimension, socialt engagemang (Finn & Zimmer, 2012) innebär att följa regler, även oskrivna, exempelvis att komma i tid, delta i undervisningen och inte störa andra. Denna fjärde dimen-

sion skulle också kunna ingå i beteende-engagemang vilket visar att det finns kvalitativa aspekter på varje dimension när det gäller engagemangets intensitet och varaktighet (Fredricks et al., 2004). Definitionen av begreppet engagemang är bred vilket innebär att den överlappar andra begrepp som intresse och motivation.

Intresse (och därmed också engagemang) kan vara situationsberoende och uppstå direkt i kontakt med undervisningens innehåll eller på grund av hur innehållet presenteras (McCrorry, 2011). Det kan i sin tur leda till ett varaktigt intresse som gynnar lärandet (Hidi & Andersson, 1992). Enligt Krapp och Prenzel (2011) är intresse alltid innehållsspecifikt och riktas mot ett objekt, t ex en aktivitet, ett kunskapsområde eller ett mål. Detta innebär att det är möjligt att skapa intresse och engagemang för en undervisningssituation.

Fredricks et al. (2004) ser engagemang som ett möjligt metabegrepp eftersom det sammanför känslor, beteende och kognition och deras ingående egenskaper och ger mer heltäckande information om elevers lärande men det är viktigt att se de tre dimensionerna som en helhet för att till fullo förstå elevernas engagemang.

NO-undervisningens mål och innehåll

Innehållet i NO-undervisningen är sammankopplat med vilka mål som kan finnas med undervisning i naturvetenskap. Roberts (1988) har beskrivit målen utifrån ett antal kunskapsfaser som handlar om kunskaper i naturvetenskap ur olika perspektiv, bland annat för att hantera vardag, vara delaktig i samhället, förstå begrepp och teorier men även för möjlighet till vidare studier. I senare arbete definierade Roberts två visioner för utbildning i naturvetenskap (Roberts, 2011; Roberts & Bybee, 2014), dels att förbereda inför vidare studier i naturvetenskap (Vision I) och dels att ge kunskaper som behövs som samhällsmedborgare (Vision II). Det finns flera liknande beskrivningar av målen med naturvetenskap i skolan, exempelvis Duschl, Schweingruber och Shouse (2005) och i Nuffieldrapporten (Osborne & Dillon, 2008) vars slutsats är att NO-undervisning både skall ge eleverna grundläggande naturvetenskapliga förklaringar och bidra till elevernas förmåga att kritiskt förhålla sig till naturvetenskap i sin omgivning.

Idén om att det finns olika mål med undervisningen i naturvetenskap har fått genomslag i styrdokumentet för svensk skola. Strävan har varit att ge eleverna kunskaper av mer allmänbildande karaktär och inte bara förbereda för vidare studier, ett synsätt som bland annat beskrivs av Sjöberg (2010). Denna påverkan kan ses i syftetexten i den svenska kursplanen för fysik i ett antal förmågor som undervisningen skall ge eleverna förutsättningar att utveckla (liknande beskrivningar finns för biologi och kemi):

- *”använda kunskaper i fysik för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle,*
- *genomföra systematiska undersökningar i fysik,*
- *använda fysikens begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället.” (Skolverket, 2011)*

I styrdokumentet får således förmågor om naturvetenskap som samhällsfenomen lika stort utrymme som förmågor om kunskapsbyggande processer och dess produkter i form av begrepp, modeller och teorier.

Elevers intresse för naturvetenskap och undervisningens relevans

I olika källor talas det om att eleverna inte möter den naturvetenskap de är intresserade av i NO-undervisningen. Lyons (2006) jämför tre studier (Lindahl, 2003; Lyons, 2003; Osborne & Collins, 2000) som finner att många elever uppfattar ämnesstoffet ointressant och irrelevant. Detta beskrivs

i den svenska ROSE-studien som lyfter fram att NO-undervisningen bara vänder sig till en minoritet av 15-åriga elever, de som är intresserade av vidare studier i naturvetenskap (Jidesjö et al., 2009). Detta sammanfattas i skolverkets forskningsöversikt på följande sätt:

”när det handlar om naturvetenskapens specifika innehåll finns nästan ingen överensstämmelse mellan vad eleverna tycker är intressant och vad lärarna fokuserar på i sin undervisning.” (Skolverket 2012)

Jidesjö (2012) drar slutsatsen att elever inte är intresserade av naturvetenskapliga ämnen som helhet utan av specifikt ämnesstoff och intresset skiljer sig dessutom åt mellan individer, åldrar och kön. Därmed diskuteras inte bara innehållet i NO-undervisningen utan också vilket naturvetenskapligt ämnesstoff som behandlas. En förklaring till elevers bristande intresse för naturvetenskap kan vara att undervisningen inte är relevant för eleven eller att undervisningen inte ger exempel som visar hur eleverna kan omsätta sina kunskaper (Osborne & Dillon, 2008). Begreppet relevans kan förstås ur flera perspektiv. Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman och Eilks (2013) har sammanställt en överblick av begreppet relevans och konstaterar att det många gånger kopplas till andra begrepp, t ex intresse, meningsfullhet, värde, betydelse för samhällsutveckling etc. De beskriver tre dimensioner av begreppet relevans. Det handlar om elevens framtida utbildnings- och yrkesval, elevens nyfikenhet och intressen samt elevens behov för att kunna delta i samhället. Med dessa dimensioner sammankopplas relevans till målen för NO-undervisningen som de beskrivits ovan. Ett annat sätt att förstå elevers eventuella brist på intresse för NO-undervisning är att titta på själva undervisningen snarare än elevernas intresse för ämnesstoffet. Potvin och Hasni (2014) sammanställde 228 artiklar skrivna mellan 2000–2012 som behandlar intresse, motivation och attityd i NO- och teknikundervisning. Artiklarna visar att problemet med bristande intresse inte bara hänger samman med ämnesstoffet utan snarare beror på pedagogiska överväganden. Swarat, Ortony och Revelle (2012) undersökte om elevers intresse påverkades av själva stoffet, läraktiviteten eller lärandemålen. När elever fick bedöma hur intressant något var så var aktiviteten mycket viktigare än både ämnesstoffet och målen med undervisningen. Slutsatsen som dras av författarna är att det är för mycket fokus på vad som lärs ut och varför, uppmärksamheten borde snarare riktas mot hur undervisningen utförs.

METOD

Undersökningen bygger på Delfimetoden (Dalkey & Helmer, 1963) och datainsamlingen utgick från en tredelad enkätundersökning där en grupp lärare fick beskriva sin undervisning och utifrån några givna frågeställningar resonera om elevers engagemang.

Delfimetodens ursprungliga användningsområde är att etablera konsensus bland experter inom en komplex fråga. Det görs genom att varva flera enkäter (eller intervjuer) med feedback. Jämfört med exempelvis gruppdiskussioner främjar metoden självständigt tänkande samtidigt som deltagaren genom feedback får hjälp att utveckla sin uppfattning i olika frågor. Genom att metoden har ett iterativt upplägg innebär det att resultatet processas och deltagarnas åsikter utkristalliseras. För att minimera risken för påverkan är deltagarna anonyma för varandra. Delfimetoden har använts inom utbildningsfrågor och forskning om undervisning i naturvetenskap (Clayton, 1997; Nielsen, Brandt, & Swensen, 2016; Osborne, Ratcliffe, Collins, Millar, & Duschl, 2001).

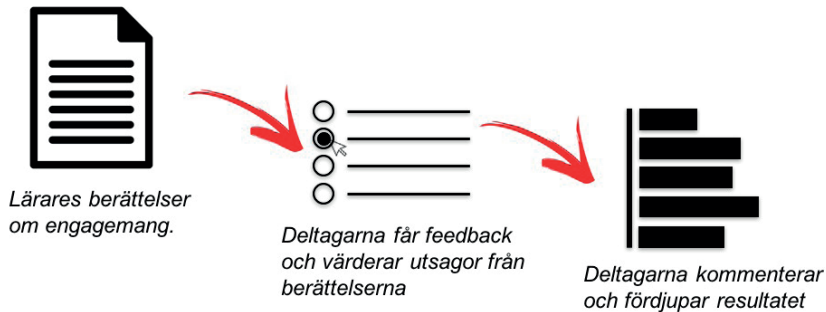
Urval av deltagare

Deltagare i en Delfistudie skall vara experter med kunskap och erfarenhet som är relevant för studien. Ju fler deltagare desto större blir tillförlitligheten men fler än 30 tillför oftast inget nytt (Clayton, 1997; Osborne et al., 2001). Eftersom studien handlar om undervisning i naturvetenskap användes kategorin förstelärare i NO (initialt 39 stycken) som undervisar i årskurs 4-9. Förstelärare är en karriärtjänst inom svensk skola. Lärare kan ansöka om tjänsten som förstelärare i en kommun om man

uppfyller de kriterier som definierats av skolverket. Kriterierna innebär att man har lärarlegitimation, erfarenhet av undervisning, ett intresse av att utveckla undervisning och har dokumenterad yrkesskicklighet (Skolverket, 2014). Förstelärare kan anses vara experter inom sitt område och förväntas ge tydliga och utvecklade svar (purposive intensity sampling, Cohen, Manion, & Morrison, 2011). De 39 lärarna representerade 20 olika kommuner av varierande storlek. Erfarenheten i gruppen var hög, 23 av lärarna hade 15 års erfarenhet eller mer och bara fyra lärare hade mindre än tio års erfarenhet.

Enkätundersökning

Alla enkäter i undersökningen distribuerades via Google formulär. Det var inte möjligt för deltagarna att läsa andras svar, ge fler än ett svar eller redigera sina svar i efterhand. Sammanlagt besvarade deltagarna tre enkäter under en tidsperiod av nio månader.



Figur 1. Översikt som visar sambandet mellan de tre enkäterna i undersökningen.

Enkät 1: Undervisningssituationer som engagerat elever

Den första enkäten bestod av en öppen fråga där lärarna ombads beskriva en undervisningssituation där de upplevde att eleverna blev engagerade i undervisningen:

- Berätta om en lektion/tillfälle i NO där eleverna blev engagerade i undervisningen. Beskriv den så detaljerat som möjligt och försök att få med följande:
- Vad hade den för innehåll?
- Vad gjorde du?
- Vad gjorde eleverna?

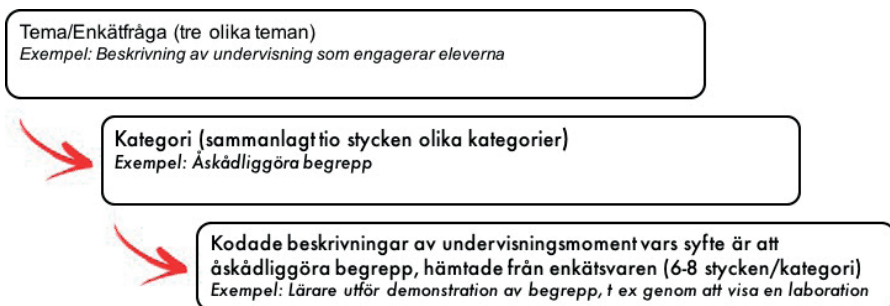
Sedan följde tre följdfrågor:

- Vilka tecken på elevers engagemang kunde du iaktta?
- Vilka faktorer anser du bidrog till att eleverna blev engagerade?
- På vilket sätt anser du att lektionens naturvetenskapliga ämnesstoff bidrog till att eleverna blev engagerade?

Frågorna tog upp engagemang utan att begreppet definierades, det var alltså lärarna själva som fick beskriva vad de uppfattar som elevengagemang och fylla begreppet med innehåll. Utöver dessa frågor ställdes även kontrollfrågor om utbildning och erfarenhet.

En kvalitativ innehållsanalysmetod användes där svaren från enkäten lästes igenom och kodades (Cohen et al., 2011; Hsieh & Shannon, 2005) och sorterades i kategorier. Kategorierna skapades induktivt och var inte givna från början. Detta resulterade i tio kategorier med sex till åtta kodade beskrivningar i varje kategori varav en kategori var av karaktären övrigt. De kodade beskrivningarna

koncentrerades till att utgöras av en mening. Slutligen sammanfördes kategorierna i teman som motsvarades av de tre huvudfrågorna i enkäten.



Figur 2. Exempel på hur enkätsvaren ordnades i tema, kategori och beskrivningar

Enkät II: Lärarnas värdering av sammanställda svar om engagerande undervisning

I den andra enkäten redovisades resultatet från den första enkäten genom en presentation av teman, kategorier och beskrivningar. Deltagarna ombads sedan att värdera svaren genom att i varje kategori välja de tre viktigaste eller tydligaste beskrivningarna med avseende på elevengagemang. Beskrivningarna var listade utan någon speciell ordning. De gavs också möjlighet att reagera på innehållet genom att kommentera kategorier och beskrivningar eller sina val. Resultaten från enkät II sammanställdes i stapeldiagram som visade hur lärarna värderat de olika beskrivningarna. I diagrammen presenterades beskrivningarna ordnade efter hur de värderats. Diagrammen tolkades och gav tillsammans med tillhörande kommentarer upphov till en sammanfattande analys av varje tema. Ur analysen och resultaten i diagrammen konstruerades också frågor vars avsikt var att fördjupa och bredda deltagarnas svar på de ursprungliga frågorna från den inledande enkäten. Svarsfrekvensen för den andra enkäten var 95 % (37 personer).

Enkät III: Lärarnas kommentarer och reflektioner till enkät II

I den tredje och avslutande enkäten presenterades resultaten från enkät II med hjälp av den sammanfattande analysen och diagrammen. Deltagarna gavs sedan möjlighet att utifrån diagrammen skriva kommentarer om hur gruppen värderat de olika beskrivningarna från enkät I. Till varje kategori hörde också en fördjupande fråga. Svarsfrekvensen för den tredje enkäten var 54 % (21 personer).

RESULTAT

Resultatet består av tre delar. Den första delen är en genomgång av lärarnas *beskrivning* av sin undervisning, vilka tecken på engagemang de iakttagit (resultat från enkät I) och hur de *värderar* och *kommenterar* (resultat från enkät II och III) innehållet i sina beskrivningar. I den andra delen redovisas hur deltagarna ser på vilka faktorer som de anser påverkar elevernas engagemang och hur de ser på det specifika ämnesstoffets betydelse (resultat från enkät I, II och III). Avslutningsvis sammanfattas resultatet.

Beskrivning av engagerande undervisning och tecken på elevengagemang

Fem av totalt tio kategorier kunde specifikt kopplas till beskrivning av NO-undervisning (Åskådliggöra begrepp, Laborationer, Elevuppgifter) och till vilka tecken på engagemang lärarna observerat (*Elevernas aktivitet* och *Elevernas framtoning*). Kategorierna är induktiva och deskriptiva i relation till undervisningsinnehåll och elevaktivitet. Kategorierna används i presentationen av resultatet.

Åskådliggöra begrepp

I Enkät I innehöll ungefär hälften av beskrivningarna situationer där lärarna ensamma eller tillsammans med eleverna åskådliggjorde olika begrepp. Beskrivningarna sammanfattades i sju undervisningsmoment. I enkät II värderade *lärarna vilka* av dessa undervisningsmoment som de ansåg mest engagera eleverna. Undervisningsmomenten och hur de värderades redovisas i figur 3.

Såväl mellan deltagarna som inom enskilda lärares svar är det stor variation av beskrivna undervisningsmoment. Lärare för fram hur de åskådliggör ett och samma begrepp på olika sätt. Det kan vara muntligt, skriftligt eller visuellt med text, bilder, film eller dramatiseringar, men också genom laborationer och demonstrationer, ofta med elevernas aktiva medverkan. I nedanstående exempel har läraren haft en genomgång av begrepp. Den följs upp med att eleverna använder begreppen i en laborativ situation som sedan förstärks med hjälp av digitala resurser, begreppslista och lärobok.

"Eleverna får olika laborationer med tillhörande beskrivningar, som de fått av mig. De lägger upp en plan för genomförandet och genomför laborationen, studerar och antecknar resultatet. Därefter ska de fundera kring analys av sin laboration, de använder sina kunskaper, begreppslistor, läroboken och internet i sitt sökande. De förbereder sin redovisning och nästa lektion ska eleverna genomföra denna inför sina klasskamrater." (Lärare 14)

Läraren beskriver ett aktivt arbetssätt som gör att eleverna blir delaktiga och interagerar med varandra. Begreppsutveckling står i centrum. Läraren ger ansvar att planera och genomföra laborationen till eleverna. Mottagare för elevernas arbete är förutom läraren även andra elever.



Figur 3: Deltagarnas värdering av undervisningsmoment identifierade i enkät I när det gäller att åskådliggöra begrepp. Varje deltagare fick i enkät II ange tre beskrivningar tagna från enkät I som de ansåg mest engagera eleverna. Staplarna visar hur många deltagare som värderat respektive beskrivning som mest engagerande.

Figur 3 visar vad lärarna värderar som mest engagerande när de åskådliggör begrepp. Det karaktäriseras av aktivitet - egen eller annan visuell aktivitet och helst med eleven som medverkande. Flertalet anser att det är mer engagerande för eleverna när läraren skriver eller ritar på tavlan (läraren mer aktiv) jämfört med att prata till en Powerpoint (läraren mindre aktiv). I enkäten hade lärarna möjlighet att komplettera med ytterligare alternativ ("Annat"). Där beskrivs både hur lärare kan bygga upp begrepp med stegvisa genomgångar, begreppskort och begreppskartor och hur elever, genom laborativt arbete, själva kan komma fram till begreppens betydelse.

I lärarnas kommentarer till beskrivningar och resultat i figur 3 uppmärksammas att delaktighet är viktigt för elevernas engagemang. En deltagare konstaterar att resultatet visar att lärare har många sätt att åskådliggöra begrepp. På en punkt skiljer sig deras kommentarer från resultatet och det gäller om högläsning har förmåga att engagera elever.

*”jag tror nog att [högläsning] engagerar fler men det kan vara svårare att se det på eleverna.”
(lärare 16)*

Citatet visar att högläsning framhålls som engagerande, en uppfattning som delas av flera deltagare i kommentarerna, men att det engagemanget kan vara svårt att uppfatta då eleverna sitter stilla och lyssnar. En annan lärare tycker att det är synd att högläsning inte anses engagera mer eftersom det skulle kunna stärka elevernas begrepps- och läsförståelse.

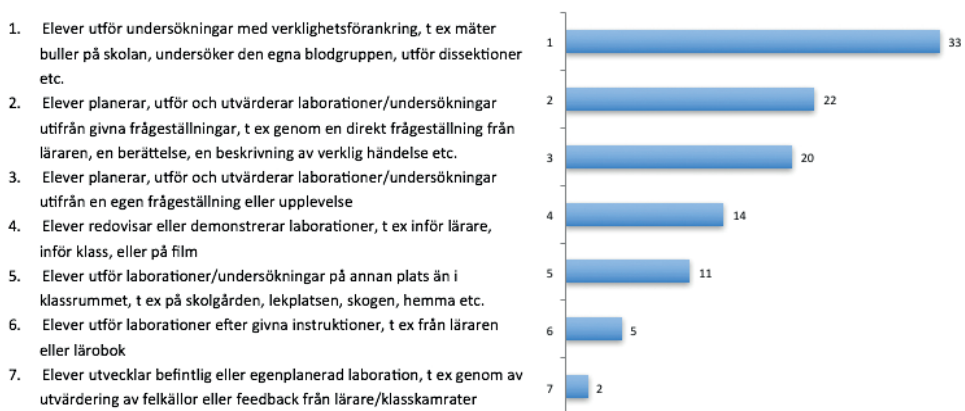
Laborationer

I enkät I beskrev cirka hälften av lärarna hur deras elever arbetade med systematiska undersökningar genom att genomföra laborationer. Beskrivningarna sammanfattades i sju undervisningsmoment. I enkät II värderade lärarna vilka av dessa undervisningsmoment kopplade till att genomföra laborationer som de ansåg mest engagera eleverna (figur 4).

Beskrivningarna visar olika aspekter av laborativt arbete beroende på syfte. Målet kan vara att utveckla förtrogenhet med en modell för naturvetenskapligt arbete eller att öva på förmågan att göra systematiska undersökningar, till exempel beskrivs hur eleverna undersöker kondomer och mensskydd. Det kan också handla om att ha olika mottagare för arbetet, t ex klasskamrater, eller att det skall användas i en bedömningsituation.

”Lektionsinnehållet var att genomföra en kemilaboration och öva genomförande tillsammans med en observatör (=klasskompis). Genomförandet var givet genom en färdig planering. Observatören hade en matris med lite ”checklistekarraktär” och skulle granska den som genomförde undersökningen” (Lärare 32)

I den beskrivna undervisningssituationen har eleverna gjorts delaktiga genom att de har fått ta över ansvaret för att bedöma och ge feedback till varandra när det gäller genomförandet av laborativt arbete. Den givna instruktionen visar att syftet med laborationen inte var själva innehållet utan det praktiska handlaget.



Figur 4: Deltagarnas värdering av undervisningsmoment identifierade i enkät I när det gäller laborationer. Varje deltagare fick i enkät II ange tre beskrivningar tagna från enkät I som de ansåg mest engagera eleverna. Staplarna visar hur många deltagare som värderat respektive beskrivning som mest engagerande.

När det handlar om laborationer visar resultatet (figur 4) vikten av att det finns en förankring i omvärlden och en konkret frågeställning som skall besvaras med hjälp av ett resultat. Frågeställningen kan vara elevens egen eller komma från exempelvis läraren. Elevens delaktighet i form av att de själva planerar sina laborationer är viktigt. En laboration med en given instruktion som ger ett isolerat resultat engagerar enligt många deltagarna inte eleverna i lika hög grad. Att utveckla undersökningar efter utvärdering eller feedback är en del ett av undersökande arbetssätt men anses av få som engagerande för eleverna.

När lärarna kommenterar sammanfattningarna av sina beskrivningar och hur de värderat undervisningsmomenten (figur 4) bekräftar de bilden av varierat, elevaktivt, undersökande och verklighetsnära arbete. Lärarna uppmärksammar exempelvis betydelsen av elevernas delaktighet i laborationsarbetet och hur det hänger ihop med intentionerna i kursplanen för biologi, kemi och fysik. Flera kommentarer beskriver vikten av eleverna får planera, genomföra och utvärdera egna laborationer, t ex för att svara på frågan om luft eller vatten har bäst isoleringsförmåga medan en annan lärare påpekar att det är svårt att hinna med att göra ofta.

”Jag möter väldigt sällan NO-lärare som anser sig ha tid till att låta eleverna planera egna laborationer i hög utsträckning. Ofta blir det kanske en gång per termin” (Lärare 18)

Citatet ovan visar att det finns svårigheter med att låta eleverna vara delaktiga. Det bekräftas i Rocardrapporten (2007) som rekommenderar undersökande arbetssätt för att förnya undervisningen i naturvetenskap men påpekar samtidigt att lärare anser metodiken vara tidskrävande.

”Sedan påverkar ju även innehållet i laborationen, inte enbart formen. T ex mina elever fick följa en instruktion men det var oerhört engagerade för att innehållet var att de fick destillera, det vill säga de fick använda brännare, rundkolv. Det var en blå(!) kokande vätska, ånga och provrör. Så laborationen upplevdes som spännande även om det var en färdig instruktion” (Lärare 24)

Eleverna kan också bli engagerade utan att de varit delaktiga i att formulera frågeställning eller planera utförandet. Citatet ovan visar hur eleverna blev engagerade trots att deras delaktighet i frågeformulering och planering var låg. Laborationen innehöll materiel och moment som fängade eleverna.

Elevuppgifter

Utöver systematiska undersökningar arbetade eleverna med andra typer av uppgifter, både muntliga och skriftliga. De sammanfattades i sex stycken undervisningsmoment. I enkät II värderade lärarna vilka av dessa undervisningsmoment kopplade till muntliga och skriftliga uppgifter som de ansåg mest engagera eleverna (figur 5).

Beskrivningarna visar exempel på hur eleverna självständigt inhämtar nya kunskaper, t ex genom att söka information eller använda lärobok men också om att använda redan förvärvade kunskaper, t ex i en diskussion eller till egna texter.

”Eftersom vi skulle öva förmågan att söka info, använda info och ta ställning så fick eleverna i uppgift att ta reda på hur cochleaimplantat fungerar och försöka samla argument för och emot att man ska använda detta till barn.” (Lärare 20)

Här beskrivs hur information skall användas i en debatt för att underbygga åsikter som kan leda till att eleven tar ställning i en verklighetsförankrad frågeställning. Bland elevuppgifterna fanns även exempel på uppgifter som var av mer undersökande natur men som inte byggde på traditionellt, laborativt arbetssätt t ex fria konstruktionsarbeten.

En Delfistudie om lärares uppfattning av elevengagemang i NO-undervisningen



Figur 5: Deltagarnas värdering av vilka undervisningsmoment identifierade i enkät I som deltagarna värderade som mest engagerande när det gäller elevuppgifter. Varje deltagare fick i enkät II ange tre beskrivningar tagna från enkät I som de ansåg mest engagerar eleverna. Staplarna visar hur många deltagare som värderat respektive beskrivning som mest engagerande.

En praktisk konstruktionsuppgift anses mest engagera eleverna vilket visar att många av lärarna ser NO-undervisning som ett praktiskt ämne (figur 5). Precis som med laborativt arbete är det viktigt att ha förankring i omvärlden och att eleven uppfattar att kunskapen skall användas till något, t ex att skriva en egen text. Det är också betydelsefullt att det finns en mottagare för elevernas arbete, t ex genom att redovisa för andra eller delta i en diskussion (figur 5). Detta visar sig också under alternativet "Annat" där några lärare föreslår film, drama och presentationer som engagerande arbetsuppgifter. Dessa förslag innebär kunskap som används i ett sammanhang med en mottagare. Arbetsuppgifter med mer oklart mål och utan mottagare, t ex att besvara frågor från lärobok anses inte lika engagerande.

Deltagarna konstaterar i kommentarerna att de inte är förvånade över att läroboksstyrd och starkt teoretiserad undervisning (t ex kemiska formler) värderas lågt men en lärare påpekar att det ofta används av kollegor. Lärarna uppmärksammar att mycket av undervisningen handlar om kommunikation (muntlig och skriftlig) men också att kunskapsinhämtning behövs för att eleverna skall kunna kommunicera.

"Kunskapsinhämtningen är en viktig del. Eleverna behöver kunskaper för att kunna värdera information. Jag tycker att det är viktigt att uppmärksamma att eleverna inhämtar faktakunskaper. Detta kan naturligtvis utformas på olika sätt". (lärare 31)

Citatet visar hur en lärare försöker beskriva hur kommunikation av naturvetenskap hänger ihop med begrepp, modeller och teorier. Förmågan att ge källkritik, att ta ställning, producera texter etc. utgår från de ämneskunskaper eleverna besitter och de kunskaperna är viktiga. Kommentaren visar att läraren har en helhetssyn på undervisningen.

Elevernas aktivitet

I enkät I angav deltagarna olika typer av konkreta handlingar hos eleverna som tolkades som engagemang. Detta resulterade i sex beskrivningar av tecken på engagemang. I enkät II värderade lärarna vilka av dessa tecken som de ansåg vara tydligast tecken på engagemang (figur 6).

"De ställer frågor av innehållsmässig karaktär istället för att fråga om hur dags de slutar och vad som ska ske senare." (Lärare 12)

”Alla jobbade engagerat. diskuterade med kompiserna, ställde frågor kring sina tankekartor och sina halvklara texter. De läser varandras texter och ger varandra hjälp.” (Lärare 17)

Det första citatet visar engagemang dels utifrån beteende-engagemang (ställer frågor av innehållsmässig karaktär) men också ett socialt engagemang, de deltar i undervisningen utan att vara fokuserade på när de slutar eller vad som skall hända sedan. I det andra citatet beskrivs först ett beteende-engagemang (diskuterar, ställer frågor) och sedan ett kognitivt engagemang då eleverna utnyttjar varandra för att utveckla sina texter.

Eleven engagemang beskrivs oftast som att eleven deltagit, t ex genom att göra sina uppgifter, eller kommunicerat med lärare och/eller klasskamrater. Diskussioner mellan elever är ett återkommande exempel på beteende som tolkas som engagemang. Deltagandet är i några få fall exempel på socialt engagemang, när det handlar om att eleverna gör vad de skall och inget annat. I ett fåtal svar beskrivs elevernas kognitiva strategier, att tankemässigt bearbeta sin kunskap för att stärka sitt lärande.



Figur 6: Deltagarnas värdering av tecken på elevers engagemang identifierade i enkät I när det gäller elevernas aktivitet. Varje deltagare fick i enkät II ange tre beskrivningar tagna från enkät I som de ansåg som tydligast tecken på engagemang hos eleverna. Staplarna visar hur många deltagare som värderat respektive beskrivning som tydligast tecken.

När eleverna utför handlingar som är utöver vad som kan förväntas, t ex genom spontana kommentarer eller tar egna initiativ tolkas det av de flesta lärarna som tydliga tecken på engagemang. Detta till skillnad mot när eleven gör vad som förväntas, hänger med i undervisningen och följer regler och överenskommelser (figur 6). Även mer kognitivt beteende, t ex att eleven har olika egna strategier för sitt lärande, tolkas som ett tydligt tecken på engagemang men inte lika tydligt som elevernas mer synliga deltagande i undervisningen.

I kommentarerna reagerar flera lärare på att elever som gör vad de förväntas inte ses som tydligt engagerade (figur 6). Man är mer oense om handuppräknings där några anser det vara ett tydligt tecken medan en annan är förvånad att det överhuvudtaget betraktas som eleven engagemang.

Elevernas framtoning

I enkät I beskrev lärarna vilket intryck de hade fått av eleverna i undervisningssituationen. Detta resulterade i åtta beskrivningar av tecken på engagemang. I enkät II värderade lärarna vilka av dessa tecken som de ansåg vara tydligast tecken på engagemang (figur 7).

När lärarna beskriver vilken framtoning eleverna har används ord som koncentrerad, intresserad, ivrig, nyfiken, livlig. En del av beskrivningarna är än mer om elevernas känslomässiga uttryck och handlar till exempel om att eleverna visar glädje.

”Glada ansikten, ivriga elever som ville delta och berätta om vad de hade gjort för tester och hur det hade gått.” (lärare 16).

Vissa beskrivningar av elevernas engagemang är mer diffusa och handlar i högre grad om lärarens allmänna upplevelse. Exempel är uttryck som att ”det syntes på dem, de ställde intressanta frågor (läraren finner dem intressanta), god stämning, en positiv känsla i luften”. Även om alla beskrivningar när det gäller elevernas framtoning kan sägas vara exempel på känslomässigt engagemang finns det en skillnad på beskrivningar som visar på utåtriktade positiva känsloutryck och de som är mer inåtriktade och koplade till elevernas beteende i förhållande till skolarbetet.



Figur 7: Deltagarnas värdering av tecken på elevers engagemang identifierade i enkät I när det gäller elevernas framtoning. Varje deltagare fick i enkät II ange tre beskrivningar tagna från enkät I som de ansåg som tydligast tecken på engagemang hos eleverna. Staplarna visar hur många deltagare som värderat respektive beskrivning som tydligast tecken.

Lärarnas tolkningar av elevernas framtoning följer samma mönster som tolkningarna av deras beteende. Synliga känslomässiga tecken, t ex att vara glad värderas högt (figur 7). Elever som deltar i undervisningen och visar det verbalt eller med kroppsspråk ses av fler deltagare som mer tydligt engagerade än elever som kanaliserar sitt engagemang på andra sätt, till exempel genom att vara koncentrerade eller eftertänksamma.

I några kommentarer från deltagarna bekräftas resultatet när det gäller tolkningarna av elevernas framtoning. En lärare skriver att hen gärna vill märka engagemanget och att det är svårt att undervisa om man inte får tydlig respons från eleverna. I viss mån problematiseras frågan om tydligt/mindre tydligt engagemang och någon lärare påpekar till exempel att eleverna kanske inte är engagerade i undervisningen utan bara tyckte att aktiviteten var rolig. Detta visar att man delvis omvärderar och utvecklar sitt ställningstagande utifrån figur 7. En lärare beskriver att det känslomässiga engagemanget är lättast att uppmärksamma men att ett mer kognitivt engagemang ger mest tillfredsställelse (till läraren). I kommentarerna lyfts också frågan om det som uppmärksammas och tolkas som engagemang beror på om eleven är introvert eller extrovert och att elever visar engagemang på olika sätt.

Faktorer som påverkar elevers engagemang

Fyra kategorier från enkät I handlade om faktorer som påverkar elevernas engagemang. De flesta lärare beskriver flera olika faktorer och spridningen mellan svaren är stor. Faktorer knutna till elevernas delaktighet och undersökande arbetssätt var vanligast. Elevernas förståelse, lärarnas professionalitet (t ex ämneskunskaper), höga förväntningar, relationen mellan lärare och elev samt formativ bedömning är exempel på andra typer av faktorer som lyftes fram.

”Dels att jag bad dem om hjälp och startade med en historia men även att de själva skulle lösa ett problem. Grupparbete om tre anser jag också engagerar, två är för få och fyra är för många. De tydliga målen med uppgiften: att separera ämnena samt att det skulle utmyrna i en laborationsrapport som skulle bedömas utifrån en matris som de fick av mig.” (lärare 22)

Citatet visar exempel på beskrivning av flera faktorer: läraren som presenterar undervisningens innehåll med en historia, delaktighet för eleverna när de skulle hjälpa läraren, möjligheten för eleverna att påverka lektionsinnehållet med en uppgift som kunde lösas på olika sätt, förväntningar på resultat och bedömning i den av läraren givna matrisen.

Faktorer som rör elevernas delaktighet handlar främst om att eleverna involveras i undervisningen, till exempel genom att de kan påverka undervisningen men framförallt att den anknyter till elevernas egna erfarenheter och verklighet. Flera lärare framhöll att lektionsinnehåll som är utmanande, problemlösande, kreativt och praktiskt bidrar till engagemang.

”Min erfarenhet sedan en lång tid tillbaka är att elever blir engagerade när de upptäcker att de förstår ett begrepp eller olika samband. De tycker att det är roligt när de inser att det som de från början verkar vara svårt egentligen är ganska lätt.” (lärare 13)

Elevernas förståelse för lektionsinnehållet är också en faktor som beskrivs. I citatet ovan beskriver läraren hur engagemanget uppstår i själva situationen och skapas av att eleverna förstår och upplever en tillfredsställelse av att förstå något som upplevts som svårt.

Ämnesstoffets betydelse för elevernas engagemang

Det beskrivna ämnesstoffet som behandlas i de av deltagarna beskrivna undervisningssituationerna fördelar sig jämt mellan biologi, kemi och fysik. I några fall är innehållet att betrakta som ämnesövergripande. I fysik och kemi är ämnesinnehållet spritt medan i biologi handlar det ofta om människokroppen. Den jämna fördelningen av ämnesinnehållet ger inga indikationer på att något av naturvetenskapens kursplanämnen biologi, kemi eller fysik skulle vara mer engagerande än något annat. I några fall anges ämnesstoffet som en bidragande faktor till elevernas engagemang tillsammans med andra faktorer. Oftast handlar det då om människokroppen.

”Kroppen brukar engagera. De har många frågor och funderingar. Vill veta mycket om sin kropp som de inte vågar fråga hemma.” (lärare 21)

Här används ämnesstoffet som förklaring till elevernas engagemang men i de flesta fall hänvisar lärarna till andra orsaker, t ex det naturvetenskapliga arbetssättet som engagerande faktor eller innehållets anknytning till elevernas omvärld. Några av svaren kan tolkas som att vissa av deltagarna menar att lektionens utformning är viktigare för elevengagemanget än innehållet.

”Jag tror inte att i detta fallet var temat ljus om gjorde eleverna intresserade av ljus utan hur lektionsupplägget var som gjorde att de blev intresserade av ljus.” (lärare 29)

”En fysikalisk modell som kunde tydliggöras genom dramatisering. Det var inte i första hand innehållet som bidrog till engagemang utan snarare hur innehållet presenterades”. (lärare 11)

I citaten ges exempel på hur lärarna kopplar elevernas engagemang till lektionens aktiviteter snarare än ämnesstoffet. Några av de deltagande lärarna utvecklar resonemanget om kopplingen mellan ämnesinnehåll och elevernas engagemang.

”Vissa områden är lättare att åskådliggöra laborativt, t ex optik och akustik medan när det gäller universum blir det mer av filmklipp. Ibland blir det en mix. Huvudsaken är att begreppen blir tydliga.” (lärare 7)

Läraren lyfter fram ett samband genom att påpeka att ämnesstoffet styr hur man åskådliggör begrepp. Detta kan i sin tur påverka elevernas engagemang, t ex genom att laborativt arbete engagerar mer. Andra faktorer indirekt kopplat till ämnesinnehållet är hur abstrakt innehållet är eller vilken materiel man har att tillgå. Detta visar att ämnesstoffet kan påverka engagemanget indirekt om ämnesstoffet styr hur lärarna utformar undervisningen.

Sammanfattning

Lärarna i studien beskriver engagerande undervisning som varierad, innehåller elevaktiva moment med delaktiga elever samt anknyter till elevernas verklighet. Totalt sett visar resultatet att undervisningen som beskrivs representerar alla de tre förmågor som anges i styrdokumentet för svensk skola. När det gäller hur lärarna uppfattar elevernas engagemang visar resultatet att det snarare handlar om känslor och beteende än kognitiva förmågor. Resultatet visar också att lärarna ser många olika orsaker till elevers engagemang, främst kopplade till elevernas delaktighet och undervisningens aktiviteter. Flera av lärarna uttrycker att de inte ser ett klart samband mellan ämnesstoffet och elevernas engagemang utan ger andra förklaringar till vad som bidrar till engagemanget.

DISKUSSION

Lärarnas berättelser om sin egen undervisning innehåller beskrivningar av hur de integrerar samhällsfrågor och ett undersökande och elevaktivt arbetssätt i undervisningen. De ger även åtskilliga exempel på att undervisningen utgår från elevernas delaktighet. Även begrepp modeller och teorier framstår som en viktig del. Vad som saknas i lärarnas berättelser är exempel på naturvetenskapens betydelse för samhällets utveckling ur ett historiskt perspektiv. Som helhet ger lärarna en delvis annan bild än den som framgår när forskningen beskriver skolans naturvetenskap med utgångspunkt från elevers intresse. I den svenska ROSE-undersökningen (Jidesjö et al., 2012) dras slutsatsen att NO-undervisningen i första hand vänder sig till de elever som planerar vidare studier inom naturvetenskap och att det skulle vara ett framträdande mål med NO-undervisningen. En sådan målsättning märks inte i de beskrivningar som ges av de deltagande lärarna i studien.

De svenska kursplanernas förmågor, eller Roberts visioner (2011), kan inte ses som isolerade delar. De samexisterar. Det uttrycks av en lärare i studien som skriver att kunskapsinhämtning är viktigt och att eleverna exempelvis inte kan värdera information utan kunskaper. De olika målen med NO-undervisningen interagerar alltså med varandra. Genom diskussioner, undersökande arbete och granskning av naturvetenskap ges tillfällen att bearbeta ämnesstoffet ur ett perspektiv som kan engagera eleverna. Ämnesstoffet kan bidra med intresse för några av eleverna men det är hur stoffet behandlas som förmår att engagera flertalet vilket ligger i linjer med resultaten från Potvin och Hasni (2014) samt Swarat et al. (2012).

Forskare, exempelvis Lyons (2006) menar att NO-undervisningen inte fångar upp elevernas intresse för naturvetenskap vilket påverkar deras engagemang för NO-undervisningen. Lärarna i studien beskriver emellertid delaktighet och elevperspektiv som elevengagerande samtidigt som de menar att ämnesstoffet inte är en viktig faktor när det gäller elevernas engagemang för undervisningen. Intresse och därmed engagemang kan väckas av undervisningens genomförande och leda till lärande (Hidi

& Anderson 1992; Krapp & Prenzel 2011; McCrory 2011). Det betyder att det i första hand inte är ämnesstoffet som behöver förändras om engagemanget skall öka utan istället *hur* lärare undervisar om begrepp, modeller och teorier. Lindahl (2003) för ett liknande resonemang när hon skriver att det inte är ämnesstoffet som är problemet utan hur ämnesstoffet behandlas. Lärare behöver därmed vara medveten om vilka svårigheter som kan finnas med ett specifikt ämnesstoff när det gäller elevers engagemang och hur de svårigheterna kan lösas.

Enligt Fredricks et al. (2004) är alla dimensioner av engagemang (känslomässigt, beteende och kognitivt) viktiga för att förstå eleverna. Resultatet av denna studie visar att det finns förståelse för betydelsen av kognitivt engagemang men att den dimensionen behöver uppmärksammas mer. Flera av deltagarna vill gärna se tydliga direkta tecken på engagemang hos eleverna. Det kan bero på att de vill ha bekräftelse på att undervisningen fungerar eller att utåtriktat engagemang ses som ett bevis för elevernas lärande, det vill säga att lärare tolkar synligt engagemang som tecken på att eleverna lär sig. Det synliga engagemanget kan också tolkas som ett tecken på elevens intresse och attityd gentemot ämnet i sig vilket kan ses som en annan förutsättning för lärandet. Det här innebär att det finns risk för feltolkningar. Inåtvända elever kan anses vara oengagerade eller möjligtvis endast engagerade i resultat (betyg) när det istället kan handla om att deras engagemang yttrar sig på ett annat sätt. Risken är att de eleverna inte blir bekräftade eller får stöd i sin kunskapsutveckling. När det gäller naturvetenskap kan det vara särskilt viktigt att uppmärksamma kognitivt engagemang eftersom det kan vara ett sätt att motverka risken att allt färre unga väljer naturvetenskapliga utbildningar i framtiden. Bemöter läraren elever utifrån att de uppfattar dem som engagerande kan det motivera dem att fortsätta studera naturvetenskap. Utifrån detta resonemang blir lärarperspektivet viktigt. Det är lärarna som tolkar elevernas engagemang vilket i sin tur får konsekvenser för eleverna.

Påverkan av metodval

Denna studie utgår från lärares berättelser och deras tolkningar av situationer och ger därför inte någon beskrivning av faktisk undervisning. Samtidigt är det lärarens bild och deras tolkningar som får konsekvenser för undervisningen och elevernas engagemang vilket gör den intressant att studera. När deltagarna har fått ta del av hur andra svarat har det givit upphov till fördjupade resonemang. Metodens iterativa upplägg har därmed gett resultat som annars kanske inte hade kommit fram, främst när det gäller sambandet ämnesinnehåll och engagemang. Metoden med kodning, kategorisering, sammanfattningar och analyser som återkopplas ökar risken för påverkan av resultatet eftersom de utgör grunden för deltagarnas fortsatta medverkan. Alla beskrivningar gavs av enkätsvaren vilket styrde val av kategorier men det finns naturligtvis alternativa kategoriseringar vilket kan ha påverkat resultatet. Lärarna i studien är förstelärare vilka representerar en grupp lärare som är erfarna och har dokumenterad yrkesskicklighet. Förstelärare är inget tvärsnitt av lärarkåren (vilket också påpekades av en deltagare) men de representerar den riktning som utvecklingen av undervisningen förväntas ta. Många förstelärare har ett spridningsuppdrag och det är rimligt att anta att på sikt kommer förstelärarna att påverka även andra lärares undervisning.

Avslutning och rekommendationer

Diskussionen i Sverige om NO-utbildning har till stora delar liknat den som varit i andra delar av världen. Man har efterlyst undervisning som inte bara visar det naturvetenskapliga innehållet utan också hur det innehållet skapas och naturvetenskap i ett större perspektiv som en viktig del av det samhälle vi lever i. Resultaten i studien stämmer väl med ovanstående resonemang. Deltagarna poängterar elevernas delaktighet och undervisningens koppling till elevernas verklighet som viktigt för engagemanget. Lärarnas beskrivningar pekar på en NO-undervisning som hanterar ämnets alla aspekter när det gäller naturvetenskapens roll och användbarhet, det undersökande arbetssättet och dess begrepp modeller och teorier.

I lärarnas svar om vilka faktorer som påverkar elevernas engagemang spelar det naturvetenskapliga ämnesstoffet en underordnad roll. Därför bör uppmärksamheten i hög grad riktas mot andra

faktorer än ämnesstoffet när man diskuterar frågor som rör hur NO-undervisning kan utvecklas. Vi rekommenderar att lärare inte behöver vara rädda för ämnesstoffet i det centrala innehållet så länge undervisningen utformas för att skapa engagemang för det innehåll som behandlas, t ex genom att bättre visa hur naturvetenskapens begrepp, modeller och teorier är relevanta i samhället och elevernas verklighet. Vi rekommenderar också att engagemang diskuteras utifrån alla dimensioner och att eleverna får återkoppling när det gäller alla former av engagemang, inte bara de som syns.

REFERENSER

- ALLEA (2012) *A renewal of science education in Europe Views and Actions of National Academies*. Retrieved September 15, 2017, from <http://www.allea.org/wp-content/uploads/2015/09/Summary-Report-on-Science-Education-in-Europe.pdf>
- Christenson, S. L., Reschly, A. L., & Wylie, C. (2012). *Handbook of research on student Engagement*. New York: Springer Science & Business Media. doi:10.1007/978-1-4614 2018-9
- Clayton, M. J. (1997). Delphi: a technique to harness expert opinion for critical decision making tasks in education. *Educational Psychology, 17*(4), 373-386. doi: 10.1080/0144341970170401
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management science, 9*(3), 458-467.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (2005). *Taking science to school: learning and teaching science in grades k-8*. Retrived November 13, 2017, from National Academies Press, New York. Web site www.nap.edu.
- Finn, J. D., & Zimmer, K. S. (2012). Student engagement: What is it? Why does it matter? In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.) *Handbook of research on student Engagement*. (pp. 97-131): New York: Springer Science & Business Media. oi:10.1007/978-1-46142018-9
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research 74*(1), 59-109. doi. org/10.3102/00346543074001059
- Hackling, M. W., Goodrum, D., & Rennie, L. J. (2001). The state of science in Australian secondary schools. *Australian Science Teachers Journal, 47*(4), 6.
- Hidi, S., & Anderson, V. (1992). Situational interest and its impact on reading and expository writing. In A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.) *The role of interest in learning and development* (pp. 213-214). New York: Psychology Press
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research, 15*(9), 1277-1288. doi:10.1177/1049732305276687
- Jidesjö, A. (2012). En problematisering av ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik i skola och samhälle: Innehåll, medierna och utbildningens funktion. Linköping University: Electronic Press.
- Jidesjö, A., Oscarsson, M., Karlsson, K-G., & Strömdahl, H. (2009). Science for all or science for some: What Swedish students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons. *NorDiNa, 5*(2), 213-229. doi: <http://dx.doi.org/10.5617/nordina.352>
- Klem, A. M., & Connell, J. P. (2004). Relationships matter: linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of School Health, 74*(7), 262-273. doi: 10.1111/j.1746-1561.2004.tb08283.x
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International journal of science education, 33*(1), 27-50. doi: 10.1080/09500693.2010.518645
- Lederman, N. G. (1999). *The state of science education: subject matter without ontent*. Retrived October 10, 2017 from European Journal of Science Education Web site: <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7602/5369>
- Lindahl, B. (2003). Lust att lära naturvetenskap och teknik? : en longitudinell studie om vägen till gymnasiet. Göteborg : Acta Universitatis Gothoburgensis, 2003.
- Lyons, T. (2006). Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education, 28*(6), 591-613. doi: <https://doi.org/10.1080/09500693.2006.10557000>

- org/10.1080/09500690500339621
- Lyons, T. (2003). Decisions by science proficient Year 10 students about post-compulsory high school science enrolment: A sociocultural exploration. Unpublished doctoral thesis, University of New England, Armidale, NSW, Australia.
- McCrory, P. (2011). Developing interest in science through emotional engagement. In W. Harlan (Ed.) *ASE Guide to Primary Science Education*. (pp 94-101). Hatfield: Association of Science Education.
- Nielsen, B. L., Brandt, H., & Swensen, H. (2016). Augmented reality in science education affordances for student learning. *NorDiNa*, 12(2), 157-174. doi: <http://dx.doi.org/10.5617/nordina.2399>
- Osborne, J., & Collins, S. (2000). Pupils' & parents' views of the school science curriculum. London: Welcome Trust, Kings College. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). Science education in Europe: Critical reflections. London: The Nuffield Foundation.
- Osborne, J., Ratcliffe, M., Collins, S., Millar, R., & Duschl, R. (2001). What should we teach about science: A Delphi Study. London: Kings College
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 Levels: A Systematic Review of 12? Years of Educational Research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129.
- Reeve, J., Jang, H., Carrell, D., Jeon, S., & Barch, J. (2004). Enhancing students' engagement by increasing teachers' autonomy support. *Motivation and emotion*, 28(2), 147-169. doi <https://doi.org/10.1023/B:MOEM.0000032312.95499.6f>
- Roberts, D. A. (1988) What counts as science education? In P.J. Fensham (Ed.) *Development and dilemmas in science education* (pp 27-54). London: Falmer Press
- Roberts, D. A. (2011) Competing visions of scientific literacy. In C. Linder, L. Östman, D.A.
- Roberts, P-O, Wickman, G. Ericksen & A. MacKinnon (Eds.) *Exploring the landscape of scientific literacy* (pp. 11-27). London: Routledge.
- Roberts, D. A., & Bybee, R. W. (2014) Scientific literacy, science literacy, and science education. In N.G. Lederman & S.K. Abell (Eds.) *Handbook of research on science education* (pp. 545-558). New York: Routledge.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., & Lenzen, D. (2007) *Science education NOW: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Retrived October 15, 2017 from European Economic and Social Committee <http://www.eesc.europa.eu/en/documents/rocard-report-science-education-now-new-pedagogy-future-europe>
- Sjøberg, S. (2010). Naturvetenskap som allmänbildning : en kritisk ämnesdidaktik. Lund: Studentlitteratur
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). The ROSE project: An overview and key findings. University of Oslo
- Skinner, E. A., Wellborn, J. G., & Connell, J. P. (1990). What it takes to do well in school and whether I've got it: A process model of perceived control and children's engagement and achievement in school. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 22.
- Skolverket (2011). Retrieved November 6, 2017, from <https://www.skolverket.se/laroplaneramen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/fysik>
- Skolverket (2012). Retrieved November 6, 2017, from <https://www.skolverket.se/publikationer?id=2790>
- Skolverket (2014). Retrieved November 6, 2017, from <https://www.skolverket.se/kompetens-och-fortbildning/larare/karriartjanster-for-larare>
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1-34.
- Swarat, S., Ortony, A., & Revelle, W. (2012). Activity matters: Understanding student interest in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 515-537.

Paper II



Teachers' perceptions of student engagement and its importance for science teaching

Introduction

"Real learning requires genuine engagement."

(UNESCO, 2016)

Engagement is considered around the world to be a desirable feature of school students' participation in learning. It is a common concept when discussing education and teaching and it is occasionally included in different types of governing documents, for example "The national curriculum in England" (Department of Education, 2013) or in "Teaching as an inquiry" (Ministry of Education, New Zealand, 2017). In research, the term student engagement has attracted interest as a way of understanding educational outcomes, drop-out behavior and lack of motivation among students (Fredricks, Filsecker, & Lawson, 2016). In addition, a continuous student engagement in the form of endurance is considered a desirable outcome of education in itself (Finn & Zimmer, 2012). The concept of engagement is multidimensional and is easy to use, with different meanings and in many different contexts, by parents, students, teachers, stakeholders, policy makers and researchers.

Despite its usefulness, a clear definition of the concept is missing. Therefore, engagement is often used in general terms and with an implicit meaning (Azevedo, 2015). Teachers' own view on the concept as well as their interpretation of student engagement may have consequences for teaching and learning. Therefore, it is important to find out how teachers relate to the concept of student engagement.

This article presents the results of four teacher focus group interviews about student engagement and science teaching in a classroom context. The purpose of the study is to investigate the teachers' relation to the concept of student engagement and the consequences it has for themselves, their teaching and their students. How do teachers perceive student engagement? What meaning do they think engagement has for their

teaching and students learning and how do teachers use their competences to influence students' engagement in science and science education?

Background

The concept of engagement

Student engagement can be seen as a multi-dimensional concept describing students and students' activities in relation to school work. It is a meta-concept that includes a number of other concepts such as interest and motivation. Common dimensions used to describe engagement are emotional, behavioral and cognitive engagement. In short, emotional engagement describes the students' interest, joy and enthusiasm. Behavioral engagement is about the students' actions, such as time to solve tasks, participate in discussions, asking questions but also about their behavior and attention. Cognitive engagement describes how the students work with tasks, for example, using strategies or reflecting on their work in order to develop more complex knowledge (Fredricks, Blumenfeld, & Paris, 2004). Other dimensions also used to describe engagement are social engagement (following rules and other arrangements in the classroom) and agentic engagement (how students engage to influence how the task or teaching itself is formulated). Furthermore, engagement can be seen as a concept that combines interest and motivation.

Interest can be defined as the source of the student's motivation. Engagement is then the visible expression of interest and motivation (Ainley, 2012; Skinner & Pitzer, 2012). Student interest can be used by the teacher in different ways. First, teachers can provide students the opportunity to express their individual interests in science. Second, teachers can use compelling elements in teaching intended to interest students in something they have not been interested in before. The latter form of interest is also known as situational interest (Krapp, Hidi, & Renninger, 1992). Ainley (2012) calls this to use switches (use the student's existing interest) or hooks (situational interest). The terms of hooks and switches can then be used as a metaphor when describing how teachers take advantage of different kind of student interest to create engagement. Situational interest is generalizable. It can be controlled by the teacher and could lead to the development of individual interest and enhanced learning. (Hidi & Andersson, 1992; Schrew & Lehman, 2001). The use of hooks to create situational interest and student engagement could then be an important tool for teachers.

Engagement is shapeable. It is e.g. affected by the school culture, the teachers and their way of teaching. External factors, such as classmates and parents, also influence engagement which means that there is a link between student engagement and the student's social contexts (Reschley & Christenson, 2012). Another perspective on

student engagement is to conceptualize engagement with the concept of flow (Shernoff, Csikszentmihalyi, Schnerider, & Steele Shernoff, 2003), which means that the student's concentration, interest and enjoyment results in the student being completely absorbed with learning activities. This arises when there is a perfect balance between the level of challenge in the task and the student's own knowledge.

In a research context, engagement is a somewhat difficult concept to use due to its defiance of a precise definition and some of the included concept, such as motivation and interest, have their own established definitions that make them easier to use (Appleton, Christenson, & Furlong, 2008; Eccles & Wang, 2012). Despite this, engagement is a useful concept because it makes it possible to connect student actions with teacher practice. The advantage of the concept of engagement is that it brings together students' emotions, behavior and cognition with different contexts. It may provide the opportunity to describe the students' learning in a more multilateral way (Fredricks & McColskey, 2012).

The reciprocal connection between teacher and student engagement

Teachers and students influence each other's engagement, which also affects their behavior. Two meta-analysis studies (Allen, Witt, & Wheelless, 2006; Cornelius-White, 2007) show that a positive relationship between teacher and student gave results in terms of the students' emotional and behavioral engagement. Teachers can express engagement by giving the student a clear structure regarding instructions or expectations. It can also be shown with autonomy support, paying attention to the students' interests and giving them the opportunity to influence teaching or encourage critical thinking. It is also important that the pupil feels involvement. This could be influenced by teacher expressing empathy, warmth and taking time and paying attention to the student's needs (Skinner & Belmont, 1993). Such learning practices affect the students' sense of perceived control, the students' perception of being able to influence their school performance, which in turn leads to increased emotional and behavioral engagement (Skinner, Wellborn, & Connell, 1990). Teachers could also engage the student in classroom activities or in the subject matter by showing his or her own dedication and enthusiasm. (Allen et al., 2006)

Teachers' interactions with the students can in turn be influenced by how the teacher perceives the students' engagement. Skinner and Belmont (1993) report how student engagement affects teachers. A positive student engagement will reinforce the teacher's engagement, which in turn affects student engagement further. Students showing no or little engagement, for example passivity or by saying that something is boring or irrelevant can be met by an increased positive engagement from the teacher who interprets it as a sign that the student needs more interesting or more challenging tasks to increase their engagement. Low student engagement could on the other hand be seen

by the teacher as criticism of their competence or disapproval, which creates a negative teacher behavior which in turn reduces the student's engagement further.

Student engagement and learning science

There is broad support in the research literature for a relationship between student engagement and learning, although the relationship in some cases may be weak (Appleton et al., 2008; Carini, Kuh, & Kleint, 2006; Klem & Connell, 2004). According to Finn and Zimmer (2012), behavior and emotional engagement are most important not only for educational outcomes, but it also means that you can predict students' academic achievements in the future, and that engagement also compensates for other factors that may adversely affect the student's schooling.

There are aspects of science that are of particular interest in student engagement and learning. This includes the students' understanding of the nature of science. Nature of science is a concept that describes science as something changeable and based on empiric gained knowledge, either from direct observations from the physical world or from conclusions drawn from observations. This means that natural science is shaped by human characteristics, such as imagination and creativity. Science is also shaped by society and has a social and cultural context (Lederman & Lederman, 2014). The nature of science can be seen as part of the concept of scientific literacy, the knowledge and skills necessary for making decisions and coping with everyday life (Holbrook & Rannikmae, 2009). The aim with the science literacy concept is e.g. to give the students knowledge of a more general nature (including scientific content, scientific enquiry and science in a social context) and not only prepare students for further studies (Osborne, 2007; Sjøberg, 2010).

Another aspect is how students deal with their misconceptions of science concepts, models and theories (Sinatra, Heddy, & Lombardi, 2015). Such processing, conceptual change, is seen as an important part of learning in science and has given rise to extensive scientific studies (Duit & Treagust, 2003; Kang, Lawrence, Kang, & Noh, 2010). Conceptual change means that the student can construct new knowledge if the student becomes convinced that the old knowledge does not prove to work (cognitive conflict) and the student is presented with explanations that are understandable, credible and not contradictory. Dole and Sinatra (1998) designed a model for conceptual change that led to the conclusion that cognitive engagement contributes to changing misconceptions as well as maintaining new knowledge over time. The outcome of the conceptual change process in their point of view is therefore determined by the degree of cognitive engagement. Although cognitive conflict is not always a strong influence for conceptual change, it can be a source for creating interest among the students which in turn can promote conceptual change (Kang et al., 2010). Conceptual change does not necessarily have to deal with the science subject matter, misconceptions about the

nature of science can also be an obstacle for learning (Druit & Treagust, 2003; Sinatra & Chinn, 2012).

Method

This study examines teachers' perception of the concept and how student engagement influences science teaching in various aspects. As we have seen, the concept of engagement is a complex, multidimensional term with different meanings for different people.

Due to the complexity of the concept, it is necessary to use a research method that makes it possible to gain detailed and fully developed data. Therefore, focus group interviews were chosen because of the ability of the method to provide qualitative data created from the interaction between the members in the group (Cohen, Manion, & Morrison, 2012). This interaction enabled the teachers to unfold the whole concept of engagement using their own supplementary questions, clarifications and ideas. Combined with the focus on a few, delimited questions, the method provided deeper and more complex knowledge about the teachers' opinions, beliefs and knowledge about student engagement.

Sample of participants and data collection method

Students' engagement is influenced by their social context. Therefore, the teachers in the study represented a wide range of schools, situated in different kinds of areas. One of them in a larger city, the rest in smaller municipalities. The schools differed in size in respect to the number of students and in terms of the students' final grades and the parents' educational background. Most of the teachers had more than ten years of experience of teaching and were all qualified to teach science in grade 7-9 (ages 13 – 15). Although several teachers in this study had long experience in teaching, there was a certain amount of variation in each group regarding educational background and previous working careers. The differences between the schools and the teachers' different experiences provides a data material that gives a broad perspective and in-depth knowledge of the issues discussed in the interviews. The schools were contacted via their principal or one of the teachers. Then it was voluntary for the teachers to participate in the focus group interviews. The study contained a total number of 21 teachers in four groups. Each group consisted of four up to seven teachers working at the same school. The interview was audio recorded but also filmed in order to facilitate identification of the participants.

Interview guide

For the interviews, a partly structured interview guide (Krueger, 1998; Wibeck, 2010) were used with more open questions at the beginning and more specific questions towards the end. The first part consisted of opening questions about the teachers' name and experience in order for all participants to feel that they were involved and felt connected with each other. This was followed by some introductory questions about their general view about student engagement and science teaching in order to give the participants a chance to familiarize themselves with the subject. The core questions in the interview guide (which corresponded to the research questions) addressed how the teachers described the concept of engagement and how it is expressed by the students. The main part of the interview also raised questions about how teachers can influence student engagement in science and science education. The last part concerned how engagement affects both teacher and student and the consequences for teaching and learning. The interview ended with a brief summary and the teachers had an opportunity to add comments and reflections to their previous answers.

Analysis

The audio files were transcribed (written-language transcription according to Linell, 1994; Wibeck, 2010) and the transcribed material formed the basis for a qualitative content analysis (Cohen et al., 2011) of the interviews. The groups were analyzed horizontally and the analysis was deductive, i.e. the predetermined questions were the basis for coding, not the result of the groups individually. This means that the questions in the interview guide resulted in statements from the teachers, which in turn gave rise to categories used as the basis for the analysis. Table 1 illustrates how the transcript material was analyzed. Each question in the interview guide was assigned a number. Utterances in the transcript that could be linked to a question were marked with the question number. Utterances from all groups linked to a question were listed separately and coded. Codes of similar meaning were put together in categories. The categories from the analysis are connected to the research questions and were compiled in overview grids (table 2, 3 and 4). The tables show what categories were discussed in the different groups. They provide a brief description and summary of the content of the focus group discussions (Knodel, 1993).

Table 1.

An example of how the transcribed material was sorted and listed. Utterances linked to a specific question were coded and codes with resembling content were assembled in categories.

<i>Question from interview guide</i>	<i>Utterance from group interviews</i>	<i>Code</i>	<i>Category</i>
2. How teachers influence student involvement	<i>"What has this discovery meant to us? This creates thoughts and reflections" (2)</i>	Relevance	Make topics relevant to the students (table 3)
	<i>"The human body is easy to teach about because it is so close to them" (2)</i>	Connection to the student	
	<i>"If they write a debate article, you've given them something provocative, something that happened in society" (2)</i>	Connection to the contemporary world	
	<i>"environmental issues, recycling, where they feel that – oh, here we can do something" (2)</i>	Connection to the contemporary world	

The analysis of the answers is based on the meaning of the utterances and to the extent which they had been discussed within the groups and if the discussions were common to all groups. From the result one could read general features but also in-depth descriptions of the teachers' actions and how they explained and motivated them.

Findings

The teachers' view of the concept of engagement

Engagement as a concept is described by the teachers in two ways. First, the concept of engagement as an inner state. It is individual, the engagement is connected to science itself and it is synonymous with interest (categories A and B, table 2). Some teachers in the study describes it with words like "from the heart, real, genuine" etc. The students are engaged because they think science is fun.

A curiosity to go into the depths, to learn more about something and to get some kind of understanding with it, the will to get familiar with something

Elisabet

The second description of engagement is about the students' willingness to learn (category C, table 2). It could be as a result of an interest in science but it does not have

to be connected to science at all. Willingness to learn could have many reasons but the main core is that the student wants to learn, develop its skills and go deeper into the subject. This is a more cognitive way of defining engagement. A cognitive engagement means that you are ready to do what it takes and use strategies for your learning. Examples of this is when the teachers describe how the students collaborate to solve problems or use their previous knowledge to connect to new information.

You may have engaged students though they are totally uninterested
Jenny

Then you have the second category, just sitting wasting time and basically do nothing at all
Tobias

The concept of engagement was also problematized by two of the groups. In the first quote above, one teacher mentioned that a student can be engaged without being interested which indicates that there can be motives for engagement other than an individual interest in science. The teachers in the study mentions examples such as grades, parents' expectations, personal gain of some kind, amusing or familiar learning activities etc. Another teacher, second quote, described "doing nothing at all" as the opposite of engagement. When teachers in all four groups described engagement, they all described students who participated in the learning activities, for example by asking questions related to the subject or discussing with their peers (table 2). This indicates that the teachers in the study relates the concept of engagement not just with emotional or cognitive signs of engagement but also with students' behavioral expressions of engagement such as participation in class.

Table 2.

Overview grid showing a descriptive summation of the categories of the group interview discussion regarding the concept of engagement

<i>The teachers' description of the concept of engagement</i>	<i>Group 1</i>	<i>Group 2</i>	<i>Group 3</i>	<i>Group 4</i>
<i>A. Individual engagement to science</i>	✓	✓	✓	✓
<i>B. Engagement synonymous with interest</i>	✓	✓	✓	✓
<i>C. Engagement as willingness to learn</i>	✓	✓		✓
<i>D. Engagement differed from interest</i>		✓		
<i>E. Lack of engagement</i>				✓

The relationship between students' engagement and subject matter

The students' involvement in a science subject is to some extent dependent on their own individual interests. However, according to the teachers in the study, there are two things that are important when it comes to student engagement in a particular topic or subject matter. First, it is the ability of the subject to associate with the student's personal life or to their surroundings and second, the opportunity to create a situational interest by using hooks.

When they are not interested, then they ask "why should we learn this?" For example, when I'm talking about carbon chains, isomers of carbon chains, compared to if I'm talking about sex education that affects all of them in a completely different way
Henrik

The teacher in the quote above gives an example of how two different kinds of subject matter affect students. Carbon chains can be perceived as an abstract phenomenon. Knowledge about sexual content on the other hand is more important on a personal level for most teenagers. This shows the importance of a connection between the subject matter and the student when it comes to student engagement.

Helena The human body is such, that it is close to them. And space, something is tickling their imagination

Emma It's a bit of science fiction behind it, all movies and so, but also that it's far away

Alice It is the same with nuclear physics, it is exciting and a little bit dangerous

The conversation above gives an example of a subject, the human body, close to the students. But it also shows subject matter that can create student engagement by using hooks (category D, table 4). Space is still a fairly unknown area and the idea of places far from us to explore is exciting. It connects to the future but also to popular media. This can serve as hooks that engages the students in a topic. Another hook is the subject matter potentially dangerous properties. Several groups identify danger as one of sciences more interesting parts.

The meaning of student engagement

Engagement is described in the interviews as an interplay between teacher and students but also between students. According to the teachers, engagement creates more engagement but it also has different consequences. It affects both the teachers and the students on an emotional level, but it also has an impact on teaching and student learning (table 3). Overall, student engagement makes work easier. One teacher describes the meaning of student engagement as “the oil in the machinery” (category A, table 3).

Table 3.

Overview grid showing a descriptive summation of the categories of the group interview discussion regarding how teachers describe the meaning of student engagement in different aspects

<i>How teachers perceive the meaning of student engagement</i>	<i>Group 1</i>	<i>Group 2</i>	<i>Group 3</i>	<i>Group 4</i>
<i>For the teacher</i>				
<i>A. Facilitation</i>	✓			
<i>B. Acknowledgement</i>	✓			
<i>C. Energy</i>	✓	✓	✓	
<i>D. Inspiration</i>	✓	✓	✓	✓
<i>For the student</i>				
<i>E. Facilitates learning</i>	✓	✓	✓	✓
<i>F. Well-being and self esteem</i>		✓		✓
<i>For the teaching</i>				
<i>G. Choice of content and subject matter</i>	✓	✓	✓	✓
<i>H. Deepens subject matter</i>	✓			✓

If you have engaged students, it will be more fun to work and if it is more fun to work, you will do a better job. So, it is clear that it affects us

Helena

For many teachers in the study, as in the quote above, student engagement means energy and inspiration. It affects their sense of well-being but also motivates them to put more effort into their work (category C and D, table 3). Student engagement as a source of energy is important. It is sometimes hard for a teacher to be engaged in all aspects of teaching. Student engagement helps them to keep up their work even when they are not that motivated. Student engagement is mostly considered to be a positive influence for the teacher but there are examples of the opposite. Lack of engagement drains energy from the teachers. Some teachers describe the negative feeling they get when they have planned, in their point of view, a perfect lesson but do not get a positive reaction from the students. One teacher stated that student engagement is a form of

affirmation of her work. If the students were not engaged, she was wondering what she had done wrong.

Engaged students affect their peers. Several teachers describe how an engaged group of students can influence the rest of the class by initiating discussions or asking interesting questions. They consider this to be a crucial circumstance when it comes to engaging a whole class. You need some engaged students to engage the rest.

Because if you have a group who is very engaged and extremely interested in everything in science, ... then the others become involved to. If you do not have such a group, it's a bit more difficult

Malin

For students, teacher engagement increases the interest for the topic and it makes work more enjoyable. One teacher describes how a shared teacher-student engagement gives a "high-five feeling" which has positive effects on the students' well-being in school (category E and F, table 3).

When we teachers are engaged in a subject, we communicate this engagement to the students as well

Katarina

If you are engaged yourself, I think it is contagious. If I walk in the classroom and feel tired and look uncommitted, I notice that I do not get the same response from the students. It's part of my job trying to spread my enthusiasm

Henrik

These two teachers recognize the relationship between their own engagement and student engagement. They consider it their responsibility to transfer their engagement to the students. One group resembles the teaching profession with acting with the purpose of creating engagement among the students. Lack of teacher engagement has consequences for students. They notice when teachers are less engaged, one teacher explains how the students interpret his engagement as an indicator for the importance of the content being taught which affected their work effort. Student engagement can influence both planning and performing teaching (category G, table 3). One teacher expressed that teachers learn from students' engagement.

But sometimes I think you choose path into the next field or the next lesson after what went well the last time. If you talk about ... photosynthesis or whatever, and you plan to link it to the next lesson. Then there are a couple of ways into that lesson which are just as good for you as a teacher. But if the students have finished the last lesson with a peak then you may choose to continue that way

Martin

If you had planned an activity and it does not create any engagement among the students, you would not hold on to it throughout the whole lesson

Helena

The quotes above exemplify two ways how student engagement affects teaching. First, teachers' previous experience or knowledge of the group in question and how the students usually react on different lesson activities and science content affects the choice of methods and subject matter. Another teacher explains how his knowledge of the class's engagement influences his planning. He thought about how he could capture their engagement, how the students' engagement affects his way of presenting the subject matter and whom of the students that may not be involved and how to respond to that. Second, students' engagement during class can change activities, topics or the levels of details in the presented subject matter. Teachers are sensitive to the students' engagement and change their teaching when necessary. They use their experience to simultaneously change the teaching as a response to the students' involvement.

Another effect that student engagement has on teaching is that it can deepen content discussed in class (category H, table 3). This is, according to the teachers' descriptions, usually when students interact when they discuss with each other or ask questions that raise engagement. However, the students' engagement also affects the level of teachers' teaching.

I have motivated and engaged students so I have to come up with more challenging tasks.

Simon

If they are engaged, you dare to make things a bit more advanced, you dare to take more chances

Peter

The teacher in the first quote describes a connection between challenges and engagement. In order for this to be maintained, the teaching must contain tasks with increasingly level of difficulty. Another teacher describes how the difficulty of the content she communicates is influenced by the students' questions. According to this teacher, this leads to better education for the students. The teacher in the second quote describes how the student's engagement gives him the courage to go deeper into the subject. In the interview, he expresses a fear that the demands on the students are too low in general, but that the students' makes him dare to go deeper in the subject matter than what he perceives that curricula and policy documents do. According to the teacher, the low demands can be explained with the objectives of the education that focus more on the students' general knowledge in science. Both quotes show how teachers view the students' engagement as a means to deepen the content being taught. Engagement could then be seen by the teachers as something that promotes learning.

Challenging tasks also create opportunities for conceptual change to occur among the students. One teacher explains that engaged students question the content of the teaching when it is inconsistent with their previous experiences or perceptions, for example when students learn that alcohol could be more than the kind of alcohol you drink. It is described as a conflict between old and new knowledge. The experience makes them ready to gain new understanding through the teaching.

Another indirect way for student engagement to influence teaching and learning is to create opportunities for less engaged students.

If you get engagement in a whole group, you can actually spend time on those who are not engaged and maybe you'll get a little spark there if they get extra help.

Helena

The quote shows how the teacher sees an opportunity to reach all students with help of those students who are engaged. Engaged students are then described as independent, which releases time for the teacher. It shows that the teacher sees it possible to engage all students if one gets the opportunity but time spent on students can be a limiting factor. It also shows a need to focus not only on the students who are already engaged. The teacher's time for the students is an external factor that affects the students' engagement and their learning. Other such external factors mentioned are access to equipment and suitable premises with the possibility of carrying out laboratory work. Lack of this could imply that you cannot take advantage of the students' engagement when it occurs.

What teachers do to create engagement

Most teachers in this study describes how they take an active role in creating engagement among the students. In one group, they point out that this is an important part of what they do. Another group says that it is a teacher's responsibility to create student engagement. The discussions in all groups show that teachers use different ways to create engagement in the science classroom (table 4).

Table 4.

Overview grid showing a descriptive summation of the categories of the group interview discussion regarding how teachers engage students in science topics

<i>How teachers make students engaged in science and science education</i>	<i>Group 1</i>	<i>Group 2</i>	<i>Group 3</i>	<i>Group 4</i>
<i>A. Make topics relevant to the student</i>	✓	✓	✓	✓
<i>B. Promote broader understanding</i>	✓	✓	✓	✓
<i>C. Using scientific methods in practical work</i>	✓	✓	✓	✓
<i>D. Create interest (hooks)</i>	✓	✓	✓	✓
<i>E. Use students' own interest and knowledge</i>	✓	✓	✓	
<i>F. Create opportunities to use knowledge</i>	✓			✓
<i>G. Variation in the pedagogy</i>	✓			
<i>H. Create possibilities for the students to succeed</i>				✓
<i>I. Promote student influence</i>				✓
<i>J. Use challenging content</i>			✓	

A common way to create engagement is to present science as something that has a great impact on in everyone's life (category A, table 4).

It is science that is interesting to them because it is what affects their everyday lives constantly and they suddenly realize that it is science that is all around them.

Malin

If you could find this abstract (content) somewhere in their everyday life, then you get a certain amount of engagement.

Julia

The first quote shows not only that science explains phenomena known to the students or is important in some situations, but also that science is given a broader perspective which can be applied in many different aspects of our life. One teacher argues that when science is taught with a broader perspective, connecting to student's experiences, it gets more trustworthy and this affects student engagement in a positive way (category B, table 4).

The connection between science and everyday life is also important when it is hard to engage students because of the difficulty of the content (second quote). Once again, the teacher takes an active role to engage students. Some of the science subject matter have rich possibilities to engage students because of the students' individual interests. In other cases, it is a matter of being responsive. Flexibility is not used to create engagement but it is important when students express interest in something that was not a planned part of the lesson or when the teacher experiences that the students do

not engage in the lesson content. Teachers must use their experience and knowledge to make quick adjustments in their teaching to preserve or create engagement in the actual moment by using students' individual interests. This is also a way for the students to influence teaching, a form of agentic engagement. Otherwise teachers must find engaging aspects of the content in play. One way to do this is to present abstract content in a more concrete way. The teachers explain how they use different methods to visualize science subject matter, the most common practices are using models, metaphors, drama, digital simulations or laboratory demonstrations. The connection to everyday life and visualization of the content helps the students to gain a broader understanding of science and understanding is itself an important way of creating engagement (category B, table 4).

Another way is using hooks connected to the specific topic (category D, table 4). Some teachers in the study refer to hooks as “wow-factors” or how the hooks put an interesting twist to the topic. This could be anything like an exploding balloon filled with hydrogen gas or the many zeroes in the number of cells in the human body.

Or if you can tell something that's special, if you can find something that can tickle them. Something new or something that they do not know. Sometimes it clicks. Thus, an approach that makes it fun

Maria

The quote above points out that hooks do not have to be exciting or dangerous. New knowledge or, explained by two other teachers, knowledge that challenges the students' previous knowledge or challenges common opinions in a subject is also engaging. One of the most important methods to engage students is laboratory work, using scientific methods to investigate and explore phenomena or solving problems. This is mentioned by all and the teachers in the study emphasizes the importance of science practical aspects.

Practical work is important. Regardless of topic, it helps us a lot...It is so much more fun to see it, obviously, or to do it yourself then it is to talk about what it is that causes a chemical reaction to happen faster

Helena

The teacher in the quote above states how practical work (category C, table 4) visualizes and concretizes science. It is not only making science easier to understand, it also makes it more fun. Practical work is something teachers always can use to make a topic more interesting and engaging and it compensates for high levels of abstraction, difficulty or if the content is not considered as exciting among the students. One teacher describes how electrochemistry, an abstract and difficult area of science is considered fun among the students because of the great amount of laboratory work. Practical work is thus important when it comes to explain how science knowledge is formed, it helps students to understand theoretical concepts and models.

The usage of practical work as a hook is problematized by one of the teachers which following conversation illustrates:

Tobias With laboratory work, things happen! One such simple thing as the hydrogen pop test. They are so engaged. "Can we have more magnesium?" They wanted to do it several times. It just goes "pop", but they wanted to do it again.

Rickard Maybe they wanted to get a louder "pop?".

Johanna But it does not mean that they understand it better, they do not want to redo it because they want to understand what is happening. They just thought it was a funny sound.

Even if practical work is important, it cannot be used as an isolated event just to get the students engaged in lesson activities. Practical work itself does not create understanding or knowledge but it could be used as a method for teaching. In addition, practical work also means using and understanding scientific methods. Such methods requires hypotheses and documentation of results and findings in laboratory reports. Several teachers describe how this can be a problem in terms of student engagement.

Peter It became less science and more essay-writing and I felt... the class I am working with now did not get engaged in that kind of work. They were fully engaged when they carried out their study but they had to poor knowledge about writing, text structure and how to use different sources of information. In the end, their engagement dropped.

Malin But it is extremely important because writing and compile information is an important part of science.

The conversation describes how writing laboratory reports is an important part of science but at the same time it implies that the knowledge about writing reports is something separated from science and less engaging for the students. Science knowledge is based upon inferences from observations which in turn leads to science theories and laws. In report-writing students must draw conclusions from their empirical results and see the connection with theoretical explanations. This is difficult and can be less engaging.

Another part of practical work is how scientific knowledge builds on questions and hypothesis formulated by humans. One teacher describes how students have difficulties with understanding the concept of hypothesis.

I'm trying to teach how to make hypotheses. It seems that this is very hard for the students, they are afraid of failing. I try to explain that hypothesis is based on what you know here and now. I find that there are many students who think that an incorrect hypothesis is a failure

Tobias

The teacher tries to point out that hypotheses are based on existing human knowledge; there is a human aspect of how natural science is formed. The students show that they have difficulty understanding this aspect of science because they think the hypothesis is a matter of right and wrong. Both quotes describe situations where the teaching is not just about concepts and theories but about how natural science works. This suggests that there are parts of science that are more difficult to engage students. It may be due to the students' lack of knowledge, but also to insufficient understanding of how science works and how scientific knowledge arises through hypotheses and documentation. This is then a question about students understanding of the nature of science. One teacher explains what distinguish natural science from other sciences:

There is another tradition how to explore things, another tradition how to mediate knowledge or what tools to use when you are exploring your environment. All that is part of science and makes it a bit different, which means that science differs from social science, although both are sciences

Peter

He points out that this is harder for students to understand and it demands a higher level of comprehension, a level usually not reached in school although this is something one strives towards. His colleagues add that when students reach this kind of understanding, it is important to engage them in teaching because they affect the other students positively. The nature of science seems to be a part of science that is hard for students to understand but also difficult for the teachers to teach about.

Summary

The study examined teacher's perception of student engagement and how it affects teaching and learning science. The teachers in this study identifies different types of reason for student engagement. They see a "genuine" or "real" engagement based on the students' individual interests, engagement based on a general will to learn and engagement depending on different external motives, such as grades or pressure from parents. In teachers' opinion, they can create student engagement in school science and they play an active role in engaging the students in class. This is considered to be an important part of their work. Teachers and students influence each other through their

engagement. Student engagement has consequences for teaching (e.g. the content of the lessons), teachers' motivation and students' learning.

When the teachers describe what they do to engage students, it is about using interesting elements of science, hooks, or linking to the students' existing interests. Lesson content that involves a novelty or is dangerous and exciting or holds some sort of cognitive conflict is more engaging to the students. Practical laboratory work is one of the most important methods of engaging the students. Factors that can be linked to science literacy such as connecting science to the students' everyday life, placing science in a broader context and showing how different science subject matter links to each other are also important for creating engagement.

Discussion and implications

It is clear that student engagement has considerable meaning for the teachers in this study. To create engagement among students is seen as an essential part of the professional practice as student engagement indicates learning. However, since student engagement gives motivation and recognition to teachers as professionals it is also important for themselves. This becomes a reason for the teacher to design teaching with a conscious intent to create engagement. In the teachers' discussions, engagement appears as an end rather than a mean. This implies that teaching and teacher and student engagement influence each other, as described by Skinner and Belmont (1993). Teacher's interpretation of student's reactions becomes crucial to keep this interaction going. The way they perceive the concept determines how they interpret student's engagement, which in turn affects their teaching. Student engagement as a mean for learning is expressed in a more diffuse way and it is understood, but not clearly expressed, that engagement is positive and leads to learning just like Carini, Kuh, and Kleint (2006) describe it: a student who devotes more attention to his studies will also learn more. There are only a few examples of teachers describing how student engagement can affect learning and one of them is the use of cognitive conflict, considered an important process for the learning of natural sciences (Kang et al., 2010).

Teachers are actively conscious about student's engagement when planning and performing science teaching. Firstly, the content matter itself offers two possibilities. The content matter can be linked directly to the students own individual interests or the content matter has inherent properties that right used can create a student engagement through situational interest. This role of the subject matter is close to Ainley's (2012) metaphors about hooks and switches. Some subject matter is considered easier to teach because many of the students already have an existing interest from the beginning and the teacher enables the students to re-connect with that very interest (the switch metaphor) and the students become engaged. Other types of subject matter allow the teacher to use their experience to get the students attention with a

compelling feature in the classroom (the hook metaphor) which then can be used to engage the students further. Using hooks enables the teacher to influence the student's engagement and create long-term interest, which is more effective than if the teacher should consider each student's individual interest (Kang et al., 2010). Secondly, when the subject matter does not relate to any individual interest or allows for obvious use of hooks, it is still possible to engage the students through teaching, e.g., by taking advantage of the practical aspects of science through investigative work, or through an approach related to the concept of scientific literacy (Osborne, 2007; Sjøberg, 2010). In the study, teachers give plenty of examples on how they use different kind of science content. It indicates many opportunities, regardless subject matter, for teachers to influence students' engagement in science.

There is no clear definition of the concept of engagement among the teachers in this study, but it is easy for them to use the concept in a conversation. They discuss the concept in more or less the same way as it is described in some of the research literature (Ainley, 2012; Fredricks et al., 2004; Skinner & Pitzer, 2012). The teachers connect engagement to the students' interests and their motivation to learn and in several occasions, the concepts of engagement, motivation and interest become difficult to distinguish. It appears that the concept of engagement is often used by the teachers without problematization or definition.

The generalizable property of the concept and its lack of definition (Avazedo, 2015) might be problematic in the research community, but it also means that it is useful for teachers when they want to discuss teaching and students as a whole.

Method Discussion

In the focus groups, the participants knew each other before since they worked together at the same school. This meant that they could feel safe in the group and the conversation started quickly and continued in a natural way. A sample of participants like this can also cause some disadvantages. Some groups were close-knit after working together for a long time. Other groups were somewhat newer and the teachers' roles were not as well established. More dominant participants, fixed hierarchies and ongoing conflicts are examples of things in a group that can prevent some participants from speaking and effect reliability. The interviewer plays an important role to moderate the interview and to make sure everyone gets space in the conversation. At the same time, the method means that the interviewer must keep the balance between controlling the discussion to avoid irrelevant subjects while keeping in the background for the teachers to be able to conduct an in-depth discussion. To increase validity, it is important to stick to the interview guide to avoid leading questions.

Another critical point is the interpretation of the content of the interviews that are done when the transcripts are analyzed. The interviewer's own perceptions can affect how one perceives what is said and statements from the teachers can have a different

meaning when taken out of its context. As several interviews were conducted, reliability increased when the results of the groups were compared to each other and analyzed together. In order to increase the reliability, the analysis was deductive with categories determined initially instead of being determined from the result.

Conclusions and implications for teaching

Student engagement can be a concept that links the teacher's professional knowledge of interest and motivation with a more general way of describing the students' actions in learning situations. The teachers in the study have extensive knowledge of how to create student engagement and do so in accordance with the ideas prevailing for science education. As the students' engagement has a major influence on teaching, teachers must be aware of what they associate with the concept of engagement and what goals they have with the engagement they create. It is important that student engagement is seen as a means of learning, not as a goal solely to stimulate students or to confirm the teacher's needs. Engagement can be an important concept in the teachers' professional language, in particular if they are aware of its full meaning. Therefore, it is important to discuss what student engagement means in a classroom context. In this case the general characteristics of the concept is an advantage as it is well established and easy to use.

References

- Ainley, M. (2012). Students' interest and engagement in classroom activities. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 97-131). New York: Springer Science & Business Media.
- Allen, M., Witt, P. L., & Wheelless, L. R. (2006). The role of teacher immediacy as a motivational factor in student learning: Using meta-analysis to test a causal model. *Communication Education*, 55(1), 21-31.
- Appleton, J. J., Christenson, S. L., & Furlong, M. J. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45(5), 369-386.
- Azevedo, R. (2015). Defining and measuring engagement and learning in science: Conceptual, theoretical, methodological, and analytical issues. *Educational Psychologist*, 50(1), 84-94.
- Carini, R. M., Kuh, G. D., & Kleint, S. P. (2006). Student engagement and student learning: Testing the linkages. *Research in Higher Education*, 47(1), 1-32.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7th ed). New York: Routledge.
- Cornelius-White, J. (2007). Learner-centered teacher-student relationships are effective: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 77(1), 113–143.
- Department of Education (2013). *The national curriculum in England*. Retrieved on August 14, 2018 from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/425601/PRIMARY_national_curriculum.pdf
- Dole, J. A., & Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge, *Educational Psychologist*, 33(2-3), 109-128.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning, *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Eccles & Wang, (2012). So what is student engagement anyway? In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student Engagement*. (pp. 133-145): New York: Springer Science & Business Media.
- Finn, J. D., & Zimmer, K. S. (2012). Student engagement: What is it? Why does it matter? In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student Engagement*. (pp. 97-131): New York: Springer Science & Business Media.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research* 74(1), 59-109.
- Fredricks, J. A., & McColskey, W. (2012). The measurement of student engagement: A comparative analysis of various methods and student self-report instruments. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student Engagement*. (pp.763-782): New York: Springer Science & Business Media.
- Fredricks, J.A., Filsecker, M., & Lawson, M. A. (2016). Student engagement, context, and adjustment: Addressing definitional, measurement, and methodological issues. *Learning and Instruction* 43, 1-4.
- Hidi, S., & Anderson, V. (1992). Situational interest and its impact on reading and expository writing. In A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 213-214). New York: Psychology Press.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education* 4(3), 275-288.
- Kang, H., Lawrence, C., Kang, S., & Noh, T. (2010). Cognitive conflict and situational interest as factors influencing conceptual change. *International Journal of Environmental & Science education* 5(4), 383-405.
- Klem, A. M., & Connell, J. P. (2004). Relationships matter: linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of School Health*, 74(7), 262-273.

- Knodel, J. (1993). The design and analysis of focus group studies: A practical approach. In D. L. Morgan (Ed), *Successful focus groups: Advancing the state of the art* (pp 35-50): Thousand Oaks, Sage Publications.
- Krapp, A., Hidi, S., & Renninger, K. A. (1992). Interest, learning, and development. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp 3–27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Krueger, R. A., (1998). *Developing questions for focus groups*. London: Sage Publications.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education*, (pp. 600-620). New York: Routledge.
- Linell, P. (1994). *Transkription av tal och samtal: Teori och praktik. Arbetsrapport från tema Kommunikation, 1994:9*. Linköping: Linköpings universitet
- Ministry of Education, New Zealand. (2017). *Teaching as an inquiry*
Retrieved on August 13, 2018 from <http://nzcurriculum.tki.org.nz/Teaching-as-inquiry/Student-engagement>
- Osborne, J. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 173–184.
- Reschley, A. L., & Christenson, S. L. (2012). Jingle, jangle, and conceptual haziness: evolution and future directions for the engagement construct. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.) *Handbook of research on student Engagement*. (pp.3-20). New York: Springer Science & Business Media.
- Sherhoff, D. J., Csikszentmihalyi, M., Schnerider, B., & Steele Sherhoff, E. (2003). Student Engagement in High School Classrooms from the Perspective of Flow Theory *School Psychology Quarterly*, 18(2), 158–176.
- Schrew, G., & Lehman, S. (2001). Situational interest: A review of the literature and directions for future research, *Educational psychology review*, 13(1), 23-52.
- Sinatra, G. M. & Chinn C. A. (2012) Thinking and reasoning in science: promoting epistemic conceptual change. In K. R. Harris, S. Graham, & T. Urdan (Editors-in-Chief), *APA Educational Psychology Handbook: Vol. 3. Application to Learning and Teaching*. (pp. 257-282) American Psychological Association.
- Sinatra, G. M., Heddy, B. C., & Lombardi, D. (2015). The challenges of defining and measuring student engagement in science. *Educational Psychologist*, 50(1), 1-13.
- Sjøberg, S. (2010). *Naturvetenskap som allmänbildning : en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Skinner, E. A., Wellborn, J. G., & Connell, J. P. (1990). What it takes to do well in school and whether I've got it: A process model of perceived control and children's engagement and achievement in school. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 22-32.

- Skinner, E. A. & Belmont M. J. (1993) Motivation in the Classroom: Reciprocal Effects of Teacher Behavior and Student Engagement Across the School Year. *Journal of Educational Psychology* 85(4), 571-581.
- Skinner, E. A., & Pitzer, J. R. (2012). Developmental dynamics of student engagement, coping and every day resilience. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.) *Handbook of research on student Engagement*. (pp.21-44). New York: Springer Science & Business Media.
- Wibeck, W (2010). *Fokusgrupper. Om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.
- UNESCO (2016). What makes a quality curriculum? Retrieved on August 14, 2018 from <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002439/243975e.pdf>

LUND STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES

Previously Published in the Series:

3. Bosseldal, Ingrid 2019 *Vart tog behaviorismen vägen? Social responsivitet mellan barn-vuxen och hund-människa.*
2. Pennegård, Eva 2019. *Att se undervisningen genom elevernas ögon - En studie om hur lärare och elever beskriver att lärares undervisning gynnar elevers lärande i naturvetenskapliga ämnen på högstadiet.*
1. Malmström, Martin 2017. *Synen på skrivande – Föreställningar om skrivande i mediedebatter och gymnasieskolans läroplaner.*

Hur får lärare elever att fastna på kroken så att de blir engagerade i NO-undervisningen? Vad innebär elev-engagemang och vilken betydelse har det för lärarrollen, undervisningen och eleverna?

I den här studien får ett antal NO-lärare komma till tals för att berätta om sin undervisning och hur de gör för att eleverna skall bli engagerade. Lärare har i upprepade enkäter, en så kallad Delfi-undersökning, och i fokus-gruppintervjuer fått resonera om NO-undervisning, elevengagemang och vad elevernas engagemang innebär. Lärarnas beskrivningar har sedan analyserats ur ett perspektiv där engagemang definieras som elevers känslor, beteenden och kognitiva förmågor när de utför skolarbete.

Resultatet visar att lärarens förmåga att presentera spännande aspekter av naturvetenskap som fångar elevernas intresse är betydelsefullt för elevernas engagemang. Andra viktiga inslag i undervisningen är att eleverna görs delaktiga och att ämnesinnehållet anknyter till elevernas omvärld. Resultatet visar också att lärare och elever ömsesidigt påverkar varandra genom sitt engagemang och att det får betydelse för lärarens undervisning. Därmed blir också lärarens tolkning av elevernas engagemang viktig för vad som sker i klassrummet. Sammantaget visar studien att engagemang synliggör förhållandet mellan lärarens undervisning å ena sidan och elevernas intresse och motivation å andra sidan.

Genom ökad förståelse för elevernas engagemang ur flera olika perspektiv kan lärare inte bara väcka elevers nyfikenhet utan också skapa ett intresse för naturvetenskap som kan bli varaktigt. Det är viktigt att slänga ut en krok, men man får inte glömma att hala in.

