

Södertörns högskola | Institutionen för kultur och lärande,
Självständigt arbete 1, 15 hp | Naturorienterade ämnen (NO) |
Vårterminen 2015

Var har ni lagt stålmuttern?

– En studie av induktivt respektive deduktivt undervisningsätt inom NO, i grundskolans tidigare år.

Av: Katarina Pontenius och Mathilda Westman Prevell

Handledare: Tomas Bollner

Abstract

Title: Where have you put the steel nut? A study of inductive and deductive teaching methods in Science, in primary school.

Authors: Katarina Pontenius och Mathilda Westman Prevell

Supervisor: Tomas Bollner

Term and year: Spring 2015

The purpose of this study has been to examine students' participation when using inductive and deductive teaching methods. The aim have been to see how different teachers work while teaching science to students in primary school. We also want to find out how the individual teachers reflect on their own teaching based on our focus on inductive and deductive teaching, and explore differences in students' participation in the different teaching methods. We have used the following questions:

- In what ways differs inductive and deductive teaching methods in science in the investigated classes?
- Do the teachers think that they adapt science instruction based on selected methods?
- Is it possible to see differences between the two methods when it comes to students' participation in the investigated situation?

The study is based on a qualitative method with eight classroom observations and four interviews with class teachers. Our study is based on the social constructivist perspective. Our conclusions are that operations during the observed lessons were essentially inductive, regardless of which of the methods used during the introduction or conclusion of the lesson. We have seen in our study that teachers have chosen teaching method based on the purpose of the lesson and the composition of the group. All teachers believe that they make use of both teaching methods. The result shows that that we cannot see any clear differences when it comes to students' participation in terms of inductive and deductive methods of teaching. Possibly we can see that there is a tendency that inductive teaching promotes participation among students.

Keywords: teaching, inductive, deductive, science, primary school, education, participation

Nyckelord: undervisning, induktiv, deduktiv, naturvetenskap, lågstadiet, utbildning, delaktighet

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Syfte	6
1.2	Frågeställningar.....	7
1.3	Bakgrund.....	7
1.3.1	Ämnesdidaktik – olika sätt att se på lärande	7
1.4	Centrala begrepp	9
1.4.1	Delaktighet.....	10
2	Teoretisk ram	11
2.1	Konstruktivismen inom naturvetenskapen.....	11
2.2	Socialkonstruktivismen.....	12
2.3	Induktiv och deduktiv undervisning	13
3	Tidigare forskning.....	15
4	Metod och material	17
4.1	Metod för insamling av empirisk data	17
4.2	Urval och presentation av skolor och informanter.....	17
4.2.1	Sammanställning av lärarna	18
4.3	Genomförande av metod.....	18
4.3.1	Observationer	19
4.3.2	Intervjuer.....	19
4.3.3	Ljudinspelningar	20
4.3.4	Bearbetning och analys av empiriskt material	20
4.3.5	Trovärdighet och generaliserbarhet.....	20
4.3.6	Etiska frågor.....	21
5	Resultat och analys	21
5.1	Biologi.....	21
5.1.1	Biologilektion 1.....	21
5.1.2	Biologilektion 2.....	24
5.2	Fysik.....	27
5.2.1	Fysiklektion 1 i klass Rosen.....	27
5.2.2	Fysiklektion 2 i klass Rosen.....	30
5.2.3	Fysiklektion 1 i klass Tulpanen	34
5.2.4	Fysiklektion 2 i klass Tulpanen	38
5.3	Teknik	42

5.3.1	Tekniklektion 1	42
5.3.2	Tekniklektion 2	44
6	Tabellöversikt av lektionerna.....	48
6.1	Gemensam sammanställning - introduktionen på lektionerna	48
6.2	Gemensam sammanställning - arbetsmoment på lektionerna	49
6.3	Gemensam sammanställning - avslutning av lektionerna	50
7	Sammanfattning av analysen	51
7.1	Skillnader mellan induktiv och deduktiv undervisning	51
7.2	Hur lärarna resonerar kring sin NO-undervisning	53
7.3	Skillnader när det kommer till delaktighet.....	55
8	Slutdiskussion	58
9	Källförteckning	59
9.1	Tryckta källor.....	59
9.2	Otryckta källor	63
	Bilaga 1 – Intervjuguide.....	64
10	Bilaga 2 – Brev till utvalda skolor	67

1 Inledning

Idén till ämnet för detta examensarbete föddes på en föreläsning i svenska, då föreläsaren berättade om olika undervisningsmetoder, bland annat om induktiv och deduktiv undervisning. Kortfattat innebär induktiv undervisningsmetod att eleverna får undersöka ett fenomen innan det blir förklarat och sammanfattat av läraren. Deduktiv undervisningsmetod innebär att eleverna får ta del av teorin eller regeln och sedan pröva den. I inom de naturorienterande ämnena (NO) kan det innebära att läraren går igenom varför något flyter innan eleverna får undersöka det själva. (För mer ingående förklaringar av begreppen, se s.13-14).

Med NO avser vi biologi, fysik och kemi som ingår i NO-ämnena enligt gällande läroplan (Skolverket, 2011) samt teknik. Vi kommer att använda oss av förkortningen NO och NOT i denna studie. Med NOT avser vi NO inklusive teknik. År 2010 presenterades Lgr 11 av regeringen och det är den läroplan som den svenska skolan använder sig av idag. I och med Lgr 11 finns nu samtliga kursplaner i läroplanen och den består av tydliga kursplaner för varje ämne samt mål för årskurserna 3, 6 och 9. Under rubriken "naturorienterade ämnen" inkluderas biologi, fysik och kemi som för årskurs 3 består av samma syfte, centralt innehåll samt kunskapskrav. Ämnet teknik står för sig självt med eget syfte samt centralt innehåll utan något kunskapskrav för ovannämnda årskurser. Däremot inkluderas teknik i timplaneringen för det som kallas NO. Undervisningen i NO ska syfta till att eleverna ska utveckla kunskaper om naturvetenskapliga sammanhang och en nyfikenhet för att undersöka omvärlden (Skolverket 2011, s.111).

Under vår utbildning till grundskolelärare för årskurs F-3 har vi vid många tillfällen diskuterat olika individers inlärningssätt och hur man kan möta dessa. Därför anser vi att det är intressant att undersöka hur olika lärare undervisar i NO, i årskurs 1-3, och hur delaktigheten hos eleverna ser ut. I denna studie vill vi därför undersöka hur induktiv och deduktiv metod skiljer sig åt inom NO samt om någon av metoderna gynnar elevers delaktighet. Enligt Inga-Lill Jakobsson, lektor i specialpedagogik och Inger Nilsson, adjunkt i specialpedagogik (2011, s.41), kan det tillämpade arbetssättet vara avgörande för elevers delaktighet och lärande. Andrée, fil dr. i didaktik, (2007, s.7-8, 13) menar att undervisningsformen avgör hur stor möjlighet till delaktighet eleverna får under en lektion. Enligt Leif Strandberg (2010, s.68-70), psykolog, skolutvecklare och författare,

innebär delaktighet att eleverna ska vara delaktiga i dialog med lärare och kamrater under lektionen och där alla parter kan bidra till den gemensamma aktiviteten.

Vi anser att NOT är intressant att undersöka närmare då vi ganska snart upptäckte att det inte fanns mycket forskning inom NO-undervisningen för yngre årskurser. Det gjorde det mer spännande att undersöka de olika undervisningsmetoderna induktiv respektive deduktiv undervisning och hur de olika metoderna möjliggör elevers delaktighet. När det kommer till induktiv och deduktiv undervisning så hittade vi väldigt lite forskning för skolans yngre åldrar eller för NO-ämnena. Den forskning vi har hittat har lyft fram effekterna av induktiv och deduktiv undervisning främst utifrån elevernas perspektiv, snarare än ifrån lärarens perspektiv och utifrån äldre elevers perspektiv. Annie-Maj Johansson, doktorand i naturvetenskapens didaktik, och Per-Olof Wickman (2012, s.197-206), professor i didaktik med inriktning mot naturvetenskap, menar att NO-undervisningen är på väg mot ett induktivt undervisningssätt som utmärkte NO-undervisningen på 60-talet.

I läroplanen står det att ”*Utbildningen ska anpassas till varje elevs förutsättningar och behov*” (Skolverket 2011, s.8).

Diskussionerna om den svenska skolundervisningen är många och stundtals har rubrikerna varit oroande. Internationella mätningar (som exempelvis TIMSS och PISA) har under de senaste åren haft stor påverkan på hur debatten sett ut.

Enligt Svein Sjøberg (2005, s.95-96), professor i naturvetenskapens didaktik, har internationella mätningar gjorts på elevers prestationer sedan 1950-talet av exempelvis IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) som står bakom TIMSS-projektet (the Third International Mathematics and Science Study), en studie där Sveriges resultat i NO har sjunkit i de senaste mätningarna jämfört med tidigare år. Detta är självklart är oroande, men trots detta ligger vi i NO fortfarande över medel i senaste TIMSS-rapporten från 2011 (Michael O. Martin (Ph. D., TIMSS & PIRLS Executive Director), Ina V.S. Mullis (Ph. D., TIMSS & PIRLS Executive Director), Pierre Foy (Director of Sampling, Psychometrics, and Data Analysis at TIMSS) och Gabrielle M. Stanco (Ph. D.) 2012, kapitel 1). Även i PISA (the Programme for International Student Assessment) har vi haft sjunkande resultat de senaste åren i NO och så även i den senaste mätningen från 2012 där vi ligger strax under medel men över medianen (OECD 2014).

Sjøberg (2005) diskuterar kring hur mycket man kan förlita sig på de här mätningarna i sin artikel ”TIMSS och PISA brickor i det politiska spelet”. Till att börja med tar han upp att det finns en stor skillnad på TIMSS och PISA när det gäller vad de mäter. Enligt IEA mäter TIMSS utifrån läroplanerna i deltagande länder medan PISA mäter utifrån kriterier de har utvecklat själva. Vidare säger Sjøberg att båda mätmetoderna utgår ifrån att de ska vara så verklighetsnära som möjligt för deltagarländerna. TIMSS måste även se till att det som testas finns med i läroplanerna för majoriteten av deltagarländerna, det vill säga det som är gemensamt och acceptabelt i deras läroplaner. Enligt Sjøberg kan detta vara ett problem då verkligheten ser olika ut för de olika deltagarländerna men att alla testerna i både TIMSS och PISA ska se så identiska ut som möjligt.

Enligt de internationella mätningar som nämnts ovan så kan man se en nedgående trend för svenska elever på testerna inom naturvetenskapen, vilket självklart är oroande (Sjøberg, 2005 s.118). Dock kan vi se att svenska elever i båda mätningarna ligger över medianen och i TIMSS även över medelvärdet.

Målet med vår undersökning är att se om induktivt respektive deduktivt undervisningssätt, påverkar elevernas delaktighet i NO-undervisningen. Enligt Strandberg (2010, s.71) kan delaktigheten under lektionerna bidra till att elever och lärare kan lära varandra men även lära av varandra.

1.1 Syfte

Syftet med uppsatsen är att undersöka hur några enskilda lärare i årskurs 1-3 undervisar i de naturorienterade ämnena. Vi vill även ta reda på hur de enskilda lärarna reflekterar kring sin egen undervisning utifrån vårt fokus på induktivt och deduktivt undervisningssätt samt undersöka om det finns skillnader när det gäller elevernas delaktighet i de olika undervisningsmetoderna.

1.2 Frågeställningar

- På vilket sätt skiljer sig induktiv och deduktiv undervisning åt i NO-undervisningen i de undersökta klasserna?
 - Anser berörda lärare att de anpassar NO-undervisning utifrån valda metoder?
 - Går det att se skillnader mellan de två metoderna när det kommer till elevers delaktighet i den undersökta situationen?

1.3 Bakgrund

I detta avsnitt kommer vi att ta upp bakgrunden till olika sätt att se på lärande genom olika modeller samt redogöra för de centrala begrepp vars definitioner är aktuella för denna uppsats.

1.3.1 Ämnesdidaktik – olika sätt att se på lärande

Det traditionella sättet att undervisa i de naturvetenskapliga ämnena har förändrats en del de senaste femtio åren. Björn Andersson (2011, s.59-62), professor med inriktning mot de naturvetenskapliga ämnenas didaktik, tar upp tre olika lärarroller och hur synen på undervisningen har sett ut under den tiden. Trots att alla modellerna har flera år på nacken används modellerna aktivt i dagens klassrum.

- *Överföringsmodellen – läraren den mest aktive*

Denna modell utgår ifrån att den kunskap läraren själv besitter aktivt kan överföras från läraren till eleverna. I dagens klassrum kan vi se denna typ av undervisning när läraren ställer frågor till eleverna, som i sin tur svarar vartefter läraren sedan bedömer svaret.

- *Individuell konstruktivism – eleven den mest aktive, läraren handledare*

I den här modellen utgår man från individen och var den befinner sig kunskapsmässigt. Man kopplar också undervisningen till motivationen och därmed elevernas intressen. Därmed får eleverna lära sig att undersöka mycket själva i undervisningen medan läraren finns i bakgrunden.

- *Socialkonstruktivism – både lärare och elever aktiva*

Fokus inom socialkonstruktivismen är den sociala kommunikationen och det intellektuella utbyte man kan få genom den. Läraren är den som har mycket av kunskapen, framförallt när det kommer till olika begrepp inom ämnet. Genom interaktionen mellan lärare och elever samt elever emellan utvecklas elevernas kunskaper (Andersson 2011, s.60-62).

Enligt Johansson och Wickman (2012, s.197-205) har den svenska undervisningen i NO gått från en mer induktiv undervisning under 60-talet där fokus låg på laborationer och experiment som inte öppnade upp för det kritiska tänkandet, till en mer deduktiv undervisning från 80-talet och framåt. Betoningen låg på att skola in eleverna till ett mer vetenskapligt deduktivt arbetssätt, till att idag bli allt mer fritt för eleverna att använda den utrustning, som ingår i NO-undervisningen, som de behagar. Detta medförde även att man kan se en förskjutning från då eleverna själva styrde sitt naturvetenskapliga utforskande med sina egna frågor till att lektionerna styrdes av forskarvärldens förbestämda frågor och svar. Från 80-talet och framåt ökade användandet av de akademiska begrepp som använts inom naturvetenskapen. Detta förstärktes sedan i Lpo 94, för att i revidering av läroplanen år 2000 nå sin kulmen. Johansson och Wickman (2012, s.206) anser dock att de ser en tendens till en mer induktiv ansats i Lgr 11, då de akademiska begreppen hypotes och förutsägelse försvinner och begreppet felkällor införs i läroplanen. Även Jonathan Osborne (Professor of Science Education) och Justin Dillon (Professor of Science and Environmental Education) (2008) rapport påvisar att i nio Europeiska länder, är NO-undervisningen under en process att gå från en deduktiv undervisningsmetod till en induktiv undervisningsmetod.

Sven Persson, professor i pedagogik vid institutionen Barn, unga och samhälle, och Bim Riddersporre (2011), prodekan med forskning inom områdena föräldraskap, spädbarnspsykologi samt ledarskap, tar upp ett problem inom naturvetenskaplig didaktik. Persson och Riddersporre menar att skolan är styrd av läroplanen, vilken har tydliga krav för vad eleverna ska lära sig och lämnar därmed lite utrymme för lärarna att låta eleverna ha möjlighet att skapa ny kunskap och därmed ge eleverna möjlighet att utforska själva.

Sjøberg (2005, kapitel 7) protesterar också mot den akademiska naturvetenskapsundervisningen vi har i dagens skola. Han hävdar att naturvetenskapen i skolan ska återgå till den introduktion inför det akademiska naturvetenskapliga som det en gång var, där man gick från det konkreta till det abstrakta. Vidare menar han att ett induktivt tillvägagångssätt kan vara lösningen, om det är pedagogiskt motiverat, då det utgår från elevernas utgångspunkt. Osborne och Dillon (2008, s.7) diskuterar även att den naturvetenskapliga undervisningen i Europa har som ett av målen att utbilda blivande forskare men även att utbilda majoriteten till vetenskaplig allmänbildning.

1.4 Centrala begrepp

Under detta avsnitt har vi beskrivit de centrala begrepp som vi använt oss av i uppsatsen. Efter en kortare beskrivning av begreppen, kommer en utförligare förklaring av de tre begrepp som är centrala för uppsatsen, det vill säga induktivt respektive deduktivt undervisningssätt samt delaktighet.

Induktiv undervisning är då läraren använder sig av de kunskaper som eleverna redan har för att skapa ny kunskap. Induktiv undervisning börjar oftast med observationer där eleverna analyserar och generaliserar för att hitta lösningar som kan anpassas till flera koncept enligt Wilfried Decoo (professor in the Languages department) (1996, s.96) och Michael J. Prince (Professor of Social Policy) och Richard M. Felder (Professor Emeritus of Chemical Engineering) (2006, s.123) samt Karl L. Smart (Professor in the Business department), Christine Witt (Ph. D.) och James P. Scott (Assistant Professor of Statistics) (2012, s.393)

Deduktiv undervisning är då läraren börjar lektionen med att introducera en teoretisk kontext för det ämne som undervisningen berör, för att eleverna sedan ska få träna på att använda sig av de teorierna (Decoo 1996, s.106), (Isabel c. Moura (Assistant Professor) och Natascha van Hattum-Janssen (Assistant Researcher) 2010, s.475). Deduktiv undervisning är lärarcentrerad och därmed styrs lektionen av läraren (Moura och van Hattum-Janssen, 2010, s.475). Deduktiv tankemetod är enligt Piaget (1972), när slutsatser dras från det allmänna, t ex en allmän princip, till det enskilda fallet.

Delaktighet/Deltagande Enligt Strandberg (2010, s.68-70) innebär delaktighet att eleverna ska vara delaktiga i dialog med lärare och kamrater under lektionen och där alla parter kan bidra till den gemensamma aktiviteten. Med delaktighet menar Olga Dysthe (2009, s.240-241), fil dr. i

språkvetenskap, att det inte är elevernas engagemang som är det viktigaste utan att för att uppnå delaktighet måste eleverna även samspela i en dialog med andra.

Interaktion – handlar om samspelet mellan olika individer enligt Dysthe (2009, s.58). Genom interaktion med andra bygger individen upp sociala erfarenheter enligt Roger Säljö (2010, s.68, 104), professor i pedagogisk psykologi. Genom interaktion skapas kunskap som därmed blir tillgänglig för individen enligt Ingela Elfströms, universitetsadjunkt, Bodil Nilssons, tidigare lärarutbildare på Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik, Lillemor Sterners, universitetsadjunkt, och Christina Wehner-Godées, lärare inom pedagogik och metodik, tolkning av Vygotskij (2010, s.31).

Interagera – ”Att vara tillsammans i par eller större grupper och utbyta tankar, idéer, ord och erfarenhet.” (Sandra Smidt 2011, s.39, författare inom området små och yngre barns lärande).

Internalisering – Säljö (2010, s.106) beskriver Vygotskijs syn på internalisering som en process där kunskap och erfarenheter inhämtas genom att man i samspel med andra tillägnar sig den andres kunskap. Internalisering innebär att individen rekonstruerar kunskapen och erfarenheterna och göra den till sin egen.

1.4.1 Delaktighet

Inom det sociokulturella perspektivet enligt Säljö (2010, s.67) anpassar individen sig efter det sociala sammanhang man befinner sig i och därmed tänker och agerar på ett visst sätt. Det innebär att individen agerar socialt på det sätt som man förväntar sig i bestämda miljöer, som till exempel i skolan där det finns förväntningar på delaktighet hos eleverna. Enligt Lgr 11 (Skolverket 2011, s.15) ska eleverna kunna påverka, ta ansvar och vara delaktiga i undervisningen.

Vygotsky (1978, s.57) menar att interaktion består av två steg, först som relationen mellan individer och sedan som tänkandet inom individen. Han menar vidare att undervisningen behöver möjliggöra båda dessa steg för att eleverna ska kunna bli delaktiga i undervisningen.

”Every function in the child’s cultural development appears twice: first on the social level and later, on the individual level: first between people (interpsychological), and then inside the child (intrapsychological)” (Vygotsky, 1978, s.57)

Vidare säger Säljö (2010, kap 5) att elever tar in information först genom interaktion med andra för att sedan tänka över informationen, både kollektivt under pågående samtal och enskilt. Genom att vara deltagande i kommunikation med andra bearbetar därmed eleverna informationen på flera olika sätt. Inom det sociokulturella perspektivet finns ett släktskap mellan tänkande och kommunikation. Säljö (2010, kapitel 5) anser att inom det sociokulturella perspektivet så är tänkande något man gemensamt kan verbalisera och att det är genom tanken eleverna uppnår förståelse, som sedan delas med andra genom interaktionen. Det innebär att genom att delta i kommunikationen som sker i klassrummet tar man del av gruppens förförståelse och insikter. Genom interaktionen med andra byter eleverna information, kunskaper och färdigheter med varandra och läraren, genom att de delar med sig av sina personliga erfarenheter (Säljö 2010, kapitel 5). ”*Det är genom kommunikation som individen blir delaktig i kunskaper och färdigheter*” (Säljö 2010, s.37).

Lärares syn på undervisningsmetoder och hur eleverna ska inkluderas under lektionerna styr möjligheten för delaktighet för eleverna enligt Maria Andrée (2007 s.7-8,13). För att eleverna ska kunna bli delaktiga under lektionen måste lärarens undervisningsform öppna upp för ett aktivt deltagande för eleverna. Andrée säger vidare genom att göra lektionen intressant för eleverna kan det leda till att även de ointresserade eleverna blir mer delaktiga.

2 Teoretisk ram

Vi kommer här att ta upp de teorier som är aktuella för vår uppsats. Vi kommer i vårt arbete använda oss av socialkonstruktivismen, även kallat det sociokulturella perspektivet, som vår huvudteori. Socialkonstruktivismen utvecklades som en kritik mot konstruktivismen och därför kommer vi även att kort berätta om konstruktivismen och vad den står för.

2.1 Konstruktivismen inom naturvetenskapen

Inom konstruktivismen anser man att det naturvetenskapliga kunnandet skapas och konstrueras av människan genom exempelvis observationer samt människans fantasi och kreativitet (Andersson 2011, s.60-61). Vidare menar Andersson, för att eleverna ska få en förståelse för naturvetenskapen enligt konstruktivismen, behöver de lära sig att använda de teorier som finns och därmed göra dem till sina egna. Det är individen själv som konstruerar tankestrukturer och sätter ramar för vad hen anser vara intressant (Andersson 2011, s.60-61). Inom konstruktivismen

är lärandet något som kommer inifrån individen själv, istället för gruppen (Säljö, 2010, s.65). Enligt det konstruktivistiska sättet att se på lärande, fungerar läraren mer som handledare, medan eleven är den mest aktiva (Andersson 2011, s.60).

I den pedagogiska synen på konstruktivismen innebär det att medan eleven tar in kunskap, konstruerar eleven sin egna personliga bild av omvärlden. Detta innebär att eleverna tillåts vara aktiva i sitt intagande av ny kunskap och ges möjligheter att upptäcka saker på egen hand. (Elfström m.fl., 2010, s.29-30). Detta anser författarna blir en induktiv undervisning där eleven får undersöka själv och skapa egna erfarenheter utan lärarens styrning. I undervisningen är det viktigt att läraren tar reda på elevens förkunskaper för att kunna anpassa arbetsmomenten därefter, då konstruktivismen anser att den nya kunskapen behöver ligga lagom långt ifrån den tidigare kunskapen för att kunna tas in (Elfström m.fl., 2010 s.29-30).

Inom konstruktivismen fokuserar man på det enskilda barnets lärande men det fanns vetenskapsmän som ansåg att man kan även lära sig genom det sociala och kulturella samspelet. Socialkonstruktivismen har sin grund i Lev Vygotskijs tankar. Ur den synen på lärandet skapades socialkonstruktivismen (Elfström m.fl., 2010, s.31).

2.2 Socialkonstruktivismen

Det perspektiv vi utgått ifrån är socialkonstruktivism. Vi har valt att likställa socialkonstruktivismen med det sociokulturella perspektivet, då de utgår från samma synsätt samt att man inom naturvetenskapen använder sig av socialkonstruktivism (Sjøberg, 2005, s.261). Vi har valt detta perspektiv då synen på lärande och kunskap betraktas inte bara som något som finns inom individen utan som också existerar mellan individer (Elfström m.fl., 2010, s.31). Sjøberg (2005, s.261) definierar socialkonstruktivism som en process där lärande sker i ett socialt sammanhang i interaktion med andra. Säljö (2010, s.9) definierar lärandet inom sociokulturella perspektivet, som vi kallar socialkonstruktivism, som en process där kunskap bildas genom samspel mellan människor för att sedan bli en del av individen.

Ur det konstruktivistiska perspektivet utvecklades socialkonstruktivismen med grund i Lev Vygotskijs tankar (Elfström m.fl., 2010, s.31). Författarna menar att Vygotskijs syn på lärandet innebär att man alltid lär sig nya saker, oavsett situation. Kunskap och lärande inom socialkonstruktivismen, sker inte bara inom individen utan även i interaktion mellan individer (Elfström m.fl., 2010, s.31). Enligt Ann-Carita Evaldsson, professor vid institutionen för

pedagogik didaktik och utbildningsstudiet, Sverker Lindblad, Seniorprofessor, Fritjof Sahlström, Forskare vid institutionen för pedagogik, didaktik och utbildningsstudier, och Kerstin Bergqvist, medarbetare på institutionen på beteendevetenskap och lärande (2001, kapitel 1) ses interaktion inom socialkonstruktivismen som sociala handlingar mellan individer där man bygger sociala relationer och strukturer med andra. Säljö (2010, s.88-89) anser att det är genom interaktionen som individen utvecklas emotionellt, kognitivt, kommunikativt och socialt och är därför en viktig aspekt för att kunna bli en sociokulturell människa.

Inom socialkonstruktivismen är språket länken till kunskap, genom språkandet mellan individer lär sig eleverna om sin omgivning och tar därmed in ny kunskap (Elfström m.fl., 2010, s.31). Enligt Smidt (2010, s.61) är det först när individen delar med sig av sin kunskap med andra som den blir delaktig i den gemensamma kulturen. Vidare säger Smidt (2010, s.87-88) att kunskap sker genom internalisering där barnet tar åt sig kunskap, utan att först förstå den, för att sedan genom egen bearbetning uppnå en förståelse.

Inom socialkonstruktivismen tolkar man och formar man verkligheten tillsammans genom olika kollektiva aktiviteter där barnet lär sig hur verkligheten fungerar av den som är mer kunnig (Säljö, 2010, s.66-67). Den kunskap någon besitter har individen uppnått kollektivt genom interaktion, och genom kommunikation med andra förmedlar man kunskapen vidare. Sett utifrån socialkonstruktivismen utvecklas individen i samspel med andra, genom kommunikationen mellan individer, kan man stötta och hjälpa varandra att komma fram till lösningar på de problem man ställs inför (Säljö 2010, s.34-35).

2.3 Induktiv och deduktiv undervisning

Hur man definierar induktivt undervisningssätt har sett olika ut över tid beroende på vilket teoretiskt synsätt som forskaren har haft. Däremot har synen på deduktivt undervisningssätt sett likadan ut över tid (Decoo 1996).

Decoo (1996, s.96-97) identifierar fem olika induktiva och deduktiva modeller inom undervisningen.

- *Modell A – Actual deduction, Faktiskt deduktion, (vår övers.)* vilket innebär att den teoretiska kontexten, som till exempel regler och begrepp, förklaras av läraren i början av lektionen. Efter genomgången får eleverna träna reglerna eller teorierna på olika sätt.

- *Modell B – Conscious induction as guided discovery, Medveten induktion genom guidad upptäckt (vår övers.)*

Lektionen börjar i denna modell med att eleverna får arbeta praktiskt med guidning från läraren och komma fram till ett resultat baserat på övningarna. Eleverna får därmed upptäcka reglerna och teorier och applicera dessa på det gjorda praktiska arbetet.

- *Modell C – Induction leading to an explicit "summary of behaviour", Induktion som leder till förklarande "summering av beteende" (vår övers.)*

Här får eleverna öva sig på ett visst moment som ska leda till förståelse av den teoretiska kontexten, för att i slutet av lektionen få regeln förklarad för sig av läraren.

- *Modell D – Subconscious induction on structured material, Undermedveten induktion på strukturerat material (vår övers.)*

Det strukturerade materialet som eleverna arbetar med är utformat på sådant sätt att eleverna förstår den teoretiska kontexten för det de arbetar med, utan att medvetet behöva reflektera kring sitt eget arbete.

- *Modell E – Subconscious induction on unstructured material, Undermedveten induktion på ostrukturerat material (vår övers.)*

Här tror man på elevernas förmåga att ta till sig kunskap genom autentiska övningar. De regler eller teorier de lär sig i dessa övningar kan de generalisera på nya liknande övningar.

Av ovan beskrivna modeller, har vi valt att använda Modell A, B och C vilka är mest relevanta för vår undersökning som avser elever i de yngre åldrarna. Detta stöds av Decoo (1996, s.106) som hävdar att yngre elever inte har utvecklat den mentala förmågan att omedvetet reflektera kring sitt arbete som krävs för Modell D och E.

Enligt Prince and Felder (2006, s.123) är det deduktiva sättet den metod som är det traditionella sättet att undervisa i NO-ämnena. Som exempel på deduktiv metod beskriver författarna som att

pedagogen introducerar ämnet genom att gå igenom generella principer, visar hur man tillämpar reglerna samt ger eleverna liknande övningar i hemläxa. Sedan testas eleverna genom prov för att se om eleverna har förmågan att applicera sina kunskaper. Lite eller ingen uppmärksamhet ägnas åt varför man gör något och vilket syfte det har (Prince & Felder 2006, s.123).

Induktivt undervisningssätt är enligt Prince & Felder (2006) ett paraplybegrepp som omfattar en rad metoder; ett undersökande arbetssätt (inquiry learning), problembaserat lärande (problem-based learning), projektbaserat lärande (project-based learning), fall-baserad undervisning (case-based teaching), upptäcktsinläring (discovery learning) and just-in-time-teaching. Gemensamt för dessa är att alla är elevcentrerade, det vill säga i den meningen att de kräver mer ansvarstagande av elever för sitt eget lärande, än det traditionella deduktiva undervisningssättet.

3 Tidigare forskning

Vi kommer här att ta upp relevant forskning för vår uppsats. Forskningen inom deduktiv och induktiv undervisning är utbredd inom många ämnesområden men har främst fokus på de äldre åldrarna samt vuxenutbildning. Forskning inom NO kombinerat med dessa undervisningsmetoder är väldigt begränsad. Vi har enbart funnit ett fåtal tidigare forskningsartiklar som fokuserat på NO kombinerat med induktiv och deduktiv undervisning för de yngre åldrarna. Vi har därför fått utöka vårt sökande av relevant forskning till att omfatta andra ämnesområden.

Tidigare forskning visar att undervisningen har gått från induktiv till deduktiv undervisning i NO (Johansson och Wickman, 2012). Undervisningen har förskjutits från en introduktion till forskningsvärlden på 1960-talet till att efterlikna forskningsvärlden på 2000-talet, vilket har gjort att de frågor eleverna arbetar med i NO har gått från att fokusera på elevens frågor och nyfikenhet till att under 2000-talet handla om frågeställningar som går att undersöka vetenskapligt. Detta kan man även se i förändringar av läroplanen där man i Lgr 11 har som kunskapskrav för årskurs 1-3, att eleverna ska utföra undersökningar och fältstudier utifrån tydliga instruktioner (Skolverket 2011, s.111).

Moura och Hattum-Janssen (2010) undersökte effekterna av induktiv undervisning på universitets studenter i datavetenskap. Resultatet av studien visar att det elevcentrerade induktiva undervisningssättet leder till ökad motivation och kunskap i ämnet jämfört med ett lärarcentrerat

undervisningssätt. Vidare säger den att för att uppnå en bra induktiv undervisning underlättar det om man har information om elevernas förkunskaper.

En undersökning har gjorts av Séverine Vogel, Carol Herron (Professor, French), Steven P. Cole (Ph.D.) och Holly York (Senior Lecturer, French) (2011) där de har studerat andraspråksinläring på gymnasienivå. I studien var syftet att undersöka om det gick att se några skillnader när läraren använder sig av induktivt eller deduktivt undervisningssätt. Denna studie visar att induktiv undervisning har positiv effekt på inläringen på kort sikt. På lång sikt syntes ingen skillnad mellan de olika undersökningsgrupperna. Däremot påpekar de att tydliga instruktioner är en viktig faktor för att uppnå bra resultat i undervisningen (Vogel m.fl., 2011).

Masahiro Takimoto (Professor at Faculty of Science and Engineering) (2008) har undersökt skillnaderna mellan induktiv och deduktiv undervisning inom andraspråksundervisning för vuxna. Forskaren har här haft i åtanke att tydliga instruktioner från läraren är viktiga vid inläring oavsett metod och därför har båda undervisningsmetoderna haft tydliga instruktioner. Alla deltagande grupper fick göra fyra tester efter avslutad undersökning. Takimotos studie visade på att båda metoderna var bättre än den traditionella japanska undervisningen som kontrollgruppen undervisades i. Däremot visade sig den induktiva metoden var bättre än den deduktiva på det test som bygger på snabba svar. Författaren själv säger att det är svårt att dra några slutsatser varför de induktiva grupperna svarade snabbare än de deduktiva men en gissning skulle kunna vara att de i den induktiva gruppen fick en djupare förståelse av ämnet genom att de var tvungna att upptäcka reglerna själva.

Bergqvist (1990) tar i sin avhandling upp att vid induktiv undervisning kan eleverna ha svårt att förstå lärarens anvisningar om de inte har rätt förkunskaper, då hon menar att lärare ofta tar för givet att eleverna har rätt förkunskaper. Detta kan leda till att eleverna inte själva kommer fram till lösningen på de uppgifter de får. Vidare påpekar hon att en viss stöttning av läraren kan leda eleverna framåt, även om slutresultat för eleverna blir olika då de har olika förutsättningar att lösa uppgiften. Bergqvist (1990) tar därmed upp att ett av problemen som kan uppstå vid induktiv undervisning är att det inte alltid är uttalat för eleverna vad de ska arbeta med och att de därmed kan få svårigheter med att förstå eller lösa uppgiften. En lösning på detta föreslår hon är att lärarna ska lyfta fram syftet med lektionen så detta även blir tydligt för eleverna.

Den tidigare forskning som vi redogjort för undersöker skillnader mellan induktiv och deduktiv undervisningsmetod, främst när det gäller elever i de senare årskurserna samt vuxna. Den tidigare forskningen visar också hur NO-undervisningen har förändrats över tid. Dessa studier är relevanta för vår undersökning eftersom vårt syfte är att undersöka induktivt respektive deduktivt undervisningssätt i de yngre åldrarna samt hur elevernas delaktighet ser ut i båda undervisningsmetoderna.

4 Metod och material

I detta avsnitt redogör vi för vilka metoder vi har valt att använda i vårt examensarbete, hur vi gått tillväga samt etiska reflektioner kring insamling och bearbetning av det empiriska materialet.

4.1 Metod för insamling av empirisk data

I vår undersökning har vi använt oss av kvalitativa metoder, som intervjuer och observationer. Kvalitativa metoder kan ses som ett samlingsnamn på alla sorters metoder som bygger på intervjuer, observationer eller analys av texter, där inte statistiska metoder och verktyg använts som analysverktyg (Ahrne & Svensson 2011, s.11). Vi använder oss av metodtriangulering, det vill säga en kombination av två eller flera metoder, då de olika metoderna kompletterar varandra genom att man ser på ett fenomen ur olika perspektiv (Stukát 2011, s.41-42).

4.2 Urval och presentation av skolor och informanter

Vi har valt att undersöka tre skolor som vi bedömer ligger i en likartad miljö. Det är lantligt belägna skolor i två mindre samhällen i närheten av Stockholm. Skälet till att vi har valt dessa är för att så lite yttre faktorer, som till exempel regionala skillnader, omgivande miljö och befolkningsunderlag, ska påverka undersökningsmaterialet. Observationerna är gjorda i fyra olika klasser, tre klasser i årskurs 2 och en klass i årskurs 3. Varje klass har vi observerat vid två olika undervisningstillfällen, det vill säga totalt åtta observationer. Vi har valt att undersöka hur induktiv och deduktiv undervisningsmetod används av läraren samt om och hur det påverkar elevernas delaktighet. Vi har även intervjuat berörda lärare i de fyra klasser som vi har observerat. Varje klass har varsin lärare och vi har utfört totalt fyra intervjuer. Tre av de intervjuade lärarna är anställda på kommunala skolor medan den fjärde är anställd på en

Waldorfskola. Vår uppgift var inte att jämföra den kommunala skolan med waldorfskolan utan att se hur olika lärare undervisar.

4.2.1 Sammanställning av lärarna

Årskurs	Lärarens ålder	Kommunal skola/ Waldorfskola	Utbildning	Undervisar i ämne:
Årskurs 2	39 år	Kommunal skola	Lärarhögskolan, Inriktning på Idrott och NO åk 1-6 sedan 2005	Biologi
Årskurs 2	61 år	Kommunal skola	Lågstadielärare sedan 1975 med extra poäng i ämnet fysik	Fysik i klass Rosen
Årskurs 2	63 år	Kommunal skola	Lågstadielärare sedan 1976 med behörighet för NO upp till årskurs 7	Fysik i klass Tulpanen
Årskurs 3	37 år	Waldorfskola	Inriktning på SO för årskurs 4-9 sedan 2006	Teknik

4.3 Genomförande av metod

I detta avsnitt redogör vi för vilka metoder vi använt oss av samt hur vi gått tillväga vid genomförandet med valda metoder. Dels ville vi undersöka hur lärarna som är knutna till de studerade klasserna reflekterade över sin egen undervisningsmetod. Vi ville också undersöka vilken metod de använt sig av och hur de såg på elevernas delaktighet i undervisningen samt om någon av metoderna bidrog till större delaktighet bland eleverna. Vi använde inte observationer och intervjuer för att undersöka om lärarna gör som de säger eller som de planerat, utan för att

förstå på vilket sätt de använder sig av induktiv och deduktiv metod i undervisningen. Vi har använt oss av tidigare beskrivna syn på induktiv och deduktiv undervisning (se s.13-15) för att kunna se vad i en lektion som var induktivt respektive deduktivt undervisningssätt. Eftersom vi valt att observera klasser under NOT-lektioner, är vi medvetna om att vår närvaro i klassen kan leda till att empirin påverkades och blev annorlunda jämfört med om vi inte varit närvarande. Att lärarna var medvetna om studiens syfte, kan också leda till att empirin påverkades de dagar vi var närvarande.

4.3.1 Observationer

Vi har valt observationer för att kunna se på vilket sätt läraren undervisar samt för att kunna studera elevernas delaktighet. Delaktigheten har studerats utifrån vår definition ovan (se begreppsbeskrivning s.9-10), där det handlar om interaktion mellan individer. Under observationerna har vi valt att föra anteckningar samt spela in ljudupptagning. Vi valde att göra en ljudinspelning för att kunna gå tillbaka till intressanta klassrumssituationer i våra analyser (Stukát 2011, s.56). Vi har använt oss av det som kallas ”*vanlig osystematisk observation*” (Stukát 2011, s.57), vilket innebär att vi suttit i klassrummet och noterat våra observationer, som vi använt som komplement till våra intervjuer. Under observationerna har vi fokuserat på följande frågeställningar:

- Hur undervisar läraren? På ett induktivt eller deduktivt undervisningssätt?
- Hur stor delaktighet visar eleverna under undervisningsmomentet? Stor, varierande eller liten delaktighet?
- På vilket sätt är de delaktiga? Engagemang, interaktion, diskussion, samspel?

4.3.2 Intervjuer

Vårt syfte med att intervjua lärarna vid de studerade skolorna var att ta reda på hur de resonerade kring användandet av induktiv respektive deduktiv metod i sin NO-undervisning samt elevernas delaktighet i undervisningen. Därför valde vi att använda oss av en semistrukturerad intervjumetod som gjorde det möjligt att inrikta frågorna på bestämda teman som vi valt ut i förväg, det vill säga induktiv respektive deduktiv undervisningsmetod samt elevers delaktighet under lektionerna. Enligt Dalen (2007, s.30-31) har en semistrukturerad intervju en delvis öppen karaktär men är styrd av de bestämda ämnen eller teman som forskaren bestämt i förväg. Vi

valde denna intervjumetod då vi ville ge informanten möjlighet att delvis tala fritt, men ändå efter en styrd samtalsstruktur. Vi använde oss av en intervjuguide (se bilaga 1), eftersom det krävs vid en semistrukturerad intervju (Dalen 2007, s.31). Samtliga intervjuer har vi spelat in.

4.3.3 Ljudinspelningar

Under observationerna var syftet att försöka skapa oss en helhetsbild av hur lärarna använde induktiv respektive deduktiv undervisningsmetod på NOT-lektionerna samt för att skapa oss en bild av elevernas delaktighet. Vi använde oss av ljudinspelningar för att kunna uppfatta specifika samtal i klassrummet. Detta gjorde vi med hjälp av inspelningsfunktionen i mobiltelefon, Ipad och diktafon. Vi valde att använda två eller tre av dessa enheter för att få ljudupptagning från olika delar av klassrummet, då mikrofonerna endast tog upp de samtal som pågick närmast ljudinspelningen.

4.3.4 Bearbetning och analys av empiriskt material

Det empiriska materialet som samlats in som underlag till denna studie, består av inspelade observationer i klassrum, inspelade intervjuer med berörda pedagoger samt observations- och intervjuanteckningar. Det empiriska materialet har bearbetats, vilket enligt Ahrne & Svensson (2011, s.25) innebär att sorteras, ordnas och kategoriseras efter de teman som vi har arbetat med för att vi ska finna svar på de frågor som vi undersökt. Därefter analyserade vi ett urval av materialet, det vill säga det som var mest relevant för vår studie. Detta urval har vi sedan granskat och analyserat genom det valda teoretiska perspektivet samt de centrala begrepp som vi valt att använda oss av.

4.3.5 Trovärdighet och generaliserbarhet

Enligt Ahrne & Svensson (2011, s.27-28) kan reliabiliteten öka i undersökningen om man använder sig av metodtriangulering, vilket innebär att man genom att kombinera olika metoder kan belysa och fånga in ett fenomen och på så sätt få fram en mer objektiv beskrivning än om endast en metod använts. Detta har vi tagit fasta på och vi har därför använt oss av flera olika metoder; intervjuer, inspelade observationer och observationsanteckningar, för att kunna ge en mer trovärdig bild av det vi studerat.

4.3.6 Etiska frågor

All vetenskaplig forskning som avser människor ska följa Vetenskapsrådets Forskningsetiska principer (Dalen 2007, s.20-21). Vid den första mejlkontakten informerades informanterna om att vi kommer att följa de etiska principerna under hela undersökningsprocessen och vad dessa innebär (se bilaga 2). Innan intervjuer och observationer gjordes, tillfrågades och godkände informanterna att vi gjorde ljudinspelning av intervjuer och observationer.

5 Resultat och analys

I det här avsnittet har vi analyserat de lektioner som vi har observerat samt använt oss av de intervjuer vi haft med berörda lärare. Vi har observerat sammanlagt åtta lektioner: två lektioner i biologi som vi kallat biologilektion 1 och biologilektion 2 och två lektioner i fysik som vi benämnt fysiklektion 1 respektive fysiklektion 2 samt två lektioner i teknik, som vi kallat tekniklektion 1 och tekniklektion 2. Lärarna har vi benämnt biologilärare, fysiklärare 1 och fysiklärare 2 samt teknicklärare. Tre av lärarna är anställda på kommunala skolor medan den fjärde är anställd på en Waldorfskola. Vi har observerat var sin klass under fysiklektionerna. För att särskilja klasserna har vi kallat klasserna Rosen och Tulpanen. Båda klasserna har arbetat med samma tema, det vill säga egenskaper för fasta och flytande föremål.

Inledningsvis kommer en kort sammanfattning av innehållet från de åtta lektionerna. I analysen har vi delat upp lektionerna i tre delar: introduktion av lektionerna, arbetsmoment under lektionen samt avslutningsmoment. Vi har analyserat deduktiva och induktiva arbetsmoment på respektive lektionsdel, för att se om något av dessa undervisningssätt har bidragit till en större delaktighet hos eleverna. Analysavsnittet avslutas med en sammanfattning i tabellform (se tabeller s.48) där induktiva och deduktiva undervisningsmoment redovisas samt hur delaktigheten sett ut under respektive moment.

5.1 Biologi

5.1.1 Biologilektion 1

Under biologilektion 1 introducerades ett nytt tema för eleverna, tema jord. Introduktionen bestod av en form av brainstorming tillsammans med eleverna där biologiläraren frågade vad som hörde hemma i jorden. Under arbetsmomentet arbetade eleverna med jord inne i klassrummet i grupper om två eller tre elever. Arbetsmomentet utgick ifrån att eleverna skulle

leta efter levande ting i jorden. Eleverna som visade ett stort intresse för maskarna och andra djur i jorden bidrog till en oplanerad vinkling av lektionen där de olika djuren samlades in för ett framtida kompostarbete. Avslutningen av lektionen slutade med att biologiläraren tillsammans med eleverna gick igenom vilka djur de hade hittat i jorden.

5.1.1.1 Introduktion, arbetsmoment och avslutning av lektionen

Tidigt under introduktionen på biologilektion 1 var det en elev som sa ett citat från lantmännen som biologiläraren valde att spinna vidare på:

”Från jord till bord. Det handlar om lantmännen som gör reklam. Och de gör reklam för olika... Ja lantmännen vad kan dem... Vad kan de (elevens namn)?” (Biologiläraren, 2015-03-17)

Biologiläraren spann därmed vidare på en eventuell förkunskap som eleverna hade vilket kan anses som ett induktivt arbetssätt. Under intervjun tog biologiläraren själv upp att hen skulle ha jobbat annorlunda med temat om klassens förkunskaper om jorden hade sett annorlunda ut. Vidare sa biologiläraren att för hen är jord någonting man sår i medan eleverna tänker att det finns saker i jorden, vilket hen tolkar som att eleverna har erfarenhet av att arbeta i jord. Bergqvist (1990, s.75) tar upp vikten av att eleverna ska ha rätt förkunskaper för att kunna få ut det som är tänkt av lektionen. Bergqvist betonar att detta är extra viktigt vid induktiv undervisning då det inte alltid är synliggjort för eleverna vad syftet med lektionen är. Även Smart, Witt och Scott (2012, s.401) tar upp vikten av att använda sig av de erfarenheter eleverna har sedan tidigare när man introducerar något nytt. Biologiläraren fortsatte introduktionen med att ställa olika induktiva frågor om jord och använde oftast elevernas svar till att formulera nya frågor. Resten av introduktionen spann vidare i samma induktiva anda.

Arbetsmomentet under biologilektion 1 bestod även det av enbart induktiva inslag. Främst kunde det ses genom de kommentarer och frågor biologiläraren ställde till sina elever.

”Här nere vill jag att ni skriver och ritar lite. Vad hittar ni för någonting? Vad hittade ni mer då?” (Biologiläraren, 2015-03-17)

Under arbetsmomentet märkte biologiläraren av det stora intresset för maskarna som eleverna verkade ha och frågade då eleverna om de ville samla ihop dem redan nu. Biologiläraren själv kommenterade även under intervjun att hen valde att introducera ett moment i förväg då intresset hos eleverna var så stort.

”Egentligen är det så här, att vi ska vänta två veckor innan vi börjar jobba med maskar i påsar och så. Men nu tänkte jag fråga er... vill ni ha en påse som, som ni kan lägga ner maskarna i tillsammans med jord. Så att dom som ni hittar nu idag kan vi få ha till en egen kompost.” (Biologiläraren, 2015-03-17)

Då biologiläraren valde att utgå ifrån elevernas intresse blev lektionen elevfokuserad. Prince och Felder (2006, s.123) anser att utgå ifrån elevernas intresse är en viktig aspekt i induktiv undervisning då det kan leda till att eleverna får mer ansvar för sin egen inläring. Även Bergqvist (1990, s.75) anser att när läraren utgår från elevernas intresse bidrar det till att lektionen blir mer elevcentrerad, vilket hon hävdar är typiskt för induktiv undervisning.

Biologilektion 1:s avslutning var av induktiv karaktär då biologiläraren gick igenom tillsammans med eleverna vilka djur de hade hittat. Biologiläraren korrigerade även sitt felaktiga antagande om att eleverna hade hittat en jordkrypares när det egentligen var en stenkrypares. Biologiläraren använde sig då av elevernas kunskaper och bad dem då på ett induktivt sätt att hjälpa till att belysa skillnaderna mellan djuren, istället för att själv beskriva skillnaderna.

”Kan nån beskriva för mig... skillnaden mellan en jordkrypares och en stenkrypares? De ser ju nästan likadana ut, men på vilket sätt skiljer dem sig?” (Biologiläraren, 2015-03-17)

Genom att eleverna fick uppleva de olika djuren själva och inspektera vad som skiljde dem åt genom att leta, hitta och inspektera dem blir lektionen induktiv. Bergqvist (1990, s.71) anser att genom att eleverna själva fick undersöka och vara aktiva under lektionen samt komma fram till egna slutsatser så blir lektionen induktiv. Eftersom eleverna själva fick arbeta praktiskt och på så sätt kunna upptäcka och applicera reglerna under arbetets gång med guidning från läraren, följer lektionen vad Decoo (1996) kallar Modell B (se beskrivning s.14).

5.1.1.2 Delaktighet – Biologilektion 1

Delaktigheten under introduktionen till biologilektion 1 var stor, där flertalet elever både räckte upp handen men också kommenterade rakt ut i klassrummet, på biologilärarens frågor och påståenden. De flesta eleverna diskuterade också med varandra, framförallt i en diskussion om vad kossor äter och lever på. Då biologiläraren skrev upp elevernas förslag om vad man kunde hitta i jorden på tavlan blev eleverna delaktiga i undervisningen i ytterligare en dimension. Biologiläraren sa även under intervjun att hen brukar brainstorma för att testa elevernas förkunskaper. Detta syntes tydligt under introduktionen till biologilektion 1 och som säkerligen bidrog till den stora delaktigheten hos eleverna.

Eleverna visade stor delaktighet under arbetsmomentet på biologilektion 1. Interaktionen skedde främst mellan eleverna i sina arbetsgrupper men även biologiläraren och resten av klassen bjöds in till interaktion vid ett flertal tillfällen av eleverna då de ville visa vad de hittat för biologiläraren. Delaktigheten kunde även ses genom att flera elever satt och petade i sin jord, letades efter olika djur och att de flesta grupper hämtade ny jord vid ett flertal tillfällen.

Avslutningen på biologilektion 1, som var av induktivt slag, hade stor delaktighet. Först sågs delaktigheten genom att eleverna satt och skrev samt ritade vad de hade hittat i jorden. Muntlig interaktion pågick hela tiden, då främst mellan eleverna. När biologiläraren sedan gick igenom på tavlan vilka djur som kunde finnas i jorden och interagerade med eleverna om vilka de hade hittat var det biologiläraren som styrde vad samtalet skulle handla om. Dock var det många av eleverna som muntligt interagerade med biologiläraren och sina klasskamrater under även denna del på avslutningen.

5.1.2 Biologilektion 2

På biologilektion 2 fortsatte klassen arbeta med temat jord. Introduktionen bestod dels av repetition ifrån en tidigare lektion om vad man kunde hitta i jorden samt att eleverna skulle rita hur de trodde en spindel såg ut. Under arbetsmomentet skulle eleverna sedan ge sig ut i skogen och leta efter spindlar och andra djur i skogen. Då arbetade eleverna främst i grupper om två eller tre elever och grävde runt i jord och bland döda träd. Avslutningsmomentet bestod av insamling av det material de hade använt under lektionen.

5.1.2.1 *Introduktion, arbetsmoment och avslutning av lektionen*

Introduktionen till biologilektion 2, som till större del var induktiv, började med att en del elever sa saker som inte hör hemma i jorden men som man kunde hitta där ändå. Biologiläraren valde då att spinna vidare på elevernas idéer genom att börja skriva deras förslag på tavlan.

”Vi kan göra så här. De här grejerna som ni sa igår som inte hör hemma där men man kan hitta. Eh... Man kan hitta saker av plast. Sådant som vi människor är lite skyldiga till att de ligger där. Så kunde vi hitta saker som blir rostiga. Vad är det för material då?”
(Biologiläraren, 2015-03-18)

Enligt Prince och Felder (2006, s.125) blir undervisningen induktiv när läraren applicerar ny kunskap i situationer eleverna redan känner till. Detta gör biologiläraren tydligt här då det var tydligt att eleverna hade viss förkunskap om jord.

Introduktionen till biologilektion 2 bestod även till viss del av deduktiva inslag:

”Ni ska bara rita på ena halvan av pappret. Och där ska ni rita så som ni tror en riktig spindel ser ut. Hur sitter benen och allt det här, hur ser en riktig spindel ut. Den andra sidan ska ni lämna tom, för om ni har tur när vi går ut nu så kanske vi hittar några spindlar och då får ni, då får ni titta på dem exakt och hur ser de egentligen ut. Vart sitter benen? Vilken färg kan de vara och lite så där.” (Biologiläraren, 2015-03-18)

Genom att biologiläraren uttryckligen sa vad eleverna skulle fokusera på och sedan leta efter när de kommer ut kan det tolkas som att delar av lektionen blev mer styrd, eftersom eleverna fick tydliga direktiv från biologiläraren. Moura och Hattum-Janssen (2010, s.475) anser att om lektionen är lärarstyrd med tydliga direktiv från läraren blir undervisningen deduktiv.

Arbetsmomentet under biologilektion 2 var främst av induktiv karaktär. Detta kan man se genom att biologiläraren inte gick igenom vilka djur eleverna skulle leta efter utomhus.

”Jag vill att ni skriver ner vad ni hittar för djur och när ni hittar ett djur har ni ett papper med er där ni kan titta på baksidan. Vad är det för djur ni har hittat?” (Biologiläraren, 2015-03-18)

Eftersom biologiläraren inte hade tydliggjort för eleverna innan, vilka djur som eleverna skulle leta efter, följde arbetsmomentet under lektionen Decoos Modell B (1996, se beskrivning s.14). Däremot eftersom syftet var uttalat, i detta fall att de skulle leta efter djur i naturen, så blev det mer synliggjort för eleverna vad de skulle arbeta med under lektionen. Bergqvist (1990, s.123) anser att ett synliggjort syfte under lektionen är något som behövs för att eleverna ska bli mer delaktiga under inläringen.

Biologilektion 2:s arbetsmoment hade ett fåtal deduktiva inslag. Detta kunde ses främst vid ett tillfälle där biologiläraren styrde eleverna genom att visa var de kunde gräva.

”Ska vi hitta någon bra mark och gräva nu då? Vi ska försöka hitta där det är lite mjukt. Det var ett bra hål i början här. Kolla det här hålet här.” (Biologiläraren, 2015-03-18)

Avslutningen på biologilektion 2 bestod främst av insamling av allt material som skulle tillbaka till klassrummet. Avslutningen hade därmed inga induktiva eller deduktiva moment.

5.1.2.2 Delaktighet – Biologilektion 2

Under introduktionen till biologilektion 2 var eleverna delaktiga både under den induktiva och deduktiva delen. Interaktionen lärare och elev var tydligast under den induktiva delen då den främst handlade om en diskussion mellan de olika parterna i klassrummet. Däremot under den deduktiva delen av introduktionen så bestod delaktigheten av att eleverna satt och ritade samt interagerade med varandra, endast ett fåtal kommentarer var riktade direkt till biologiläraren.

Delaktigheten var stor under arbetsmomentet på biologilektion 2. Alla elever spred snabbt ut sig i skogen och letade djur i sina arbetsgrupper. Även under de få deduktiva moment som ägde rum under lektionen så var deltagandet hos eleverna stort. Alla grupper verkade kommunicera med varandra och alla elever verkade gräva i jorden med de redskap de fått med sig ut. Främst skedde interaktionen mellan eleverna tills eleverna började hitta olika djur och de då sökte biologilärarens uppmärksamhet. Biologiläraren själv interagerade på eget initiativ när det var några elever som behövde drivas till ett deltagande, som under det deduktiva exemplet ovan. Annars var det främst när eleverna bjöd in till interaktion som biologiläraren deltog i samtalen.

Avslutningen av biologielektion 2 bestod av att eleverna hjälpte till att samla ihop det material de använt i skogen. Avslutningen hade därmed inga induktiva eller deduktiva moment.

5.2 Fysik

5.2.1 Fysiklektion 1 i klass Rosen

Under fysiklektion 1 arbetade eleverna med fast och flytande form. Efter en kortare introduktion där eleverna fick information om vad de skulle arbeta med blev eleverna uppdelade i små arbetsgrupper om två till tre elever per grupp. Eleverna satt sedan i sina grupper och diskuterade sinsemellan hur de skulle sortera 20 olika föremål efter först färg och sedan efter form. Lektionen avslutades med en storsamling där eleverna fick berätta för sina klasskamrater vilka grupperingar de valt till de olika föremålen. Efter storsamlingen fick eleverna en kortare enskild uppgift som bestod av att de skriftligen skulle beskriva ett föremål som fanns i klassrummet.

5.2.1.1 *Introduktion, arbetsmoment och avslutning av lektionen*

Under introduktionen till fysiklektion 1 var en del av fysiklärare 1:s undervisningssätt induktivt då frågorna var baserade på elevernas förkunskaper om former. Fysiklärare 1 hänvisade till eleverna att använda sig av de kunskaper som de lärt sig i matematiken, vilket hen även tog upp som ett uttalat syfte med lektionerna under intervjun var att eleverna skulle lära sig använda olika begrepp. Bergqvist (1990, s.75) diskuterar kring vikten av att eleverna har rätt förkunskaper. Detta anser hon är extra viktigt vid induktiv undervisning då syftet med lektionen inte alltid är uttalat för eleverna.

Andra delar av introduktionen till fysiklektion 1 var av ett mer deduktivt slag som när fysiklärare 1 gick in mer på vad de skulle göra under den kommande lektionen. Hen började med att säga vilket material de skulle arbeta med för att sedan informera om hur de skulle sortera materialet.

”Nu ska ni tänka på de här fasta ämnena. Färgen ska ni först och främst sortera de här fasta ämnena i. Sortera betyder att ni lägger dem i olika grupper och när ni lägger de här i olika grupper... ni bestämmer kanske att den här (liten blå plastsked) och den här (stor vit plastsked) saken hör ihop, i samma grupp. Då lägger ni dem på samma ställe och ritar en

ring runt den här gruppen och skriver ett ord som beskriver, som är gemensamt för de här föremålen.” (Fysiklärare 1, 2015-03-13)

Här började då fysiklärare 1 med det teoretiska, hur de skulle arbeta, för att sedan låta eleverna arbeta på det beskrivna sättet själva. Prince och Felder (2006, s.123) anser att vid ett deduktivt arbetssätt så utgår man från det teoretiska för att sedan applicera det i form av övningar. Under intervjun tog fysiklärare 1 upp att hen anser att det är viktigt med tydliga instruktioner, något som man tydligt kunde se på båda introduktionerna. Genom att fysiklärare 1 gick in på hur materialet skulle användas av eleverna, var introduktionen av fysiklektion 1 vad Decoo (1996) beskriver som Modell A (se beskrivning s.13).

När sedan arbetsmomentet kom igång gick fysiklärare 1 omkring i klassrummet under lektionen och ställde en del induktiva frågor som: ”*Hur tänkte ni här*” och ”*Varför placerade ni den här?*” (Fysiklärare 1, 2015-03-06). Antagligen i syfte att ta reda på hur eleverna hade tänkt omkring grupperingarna. Bergqvist (1990, s.52) anser att syftet med induktiv undervisning är att eleverna själva ska undersöka vad som händer. Vidare säger Bergqvist att ibland kan det dock behövas vägledande frågor eller stöd från läraren för att eleverna ska kunna undersöka vidare själva. Arbetssättet under fysiklektion 1 var främst induktivt då de flesta eleverna själva fick diskutera och pröva sig fram till de grupperingar de ville använda.

På fysiklektion 1 fanns det ett fåtal deduktiva inslag i form av korrigerande av elevernas arbetssätt från fysiklärare 1. I en arbetsgrupp hade eleverna placerat många föremål i olika grupper som de kallade ”egen form” samt en arbetsgrupp som ville placera en kork i en grupp kallad just ”kork”. I båda fallen blev arbetsgrupperna vägleda genom diskussion med fysiklärare 1 så att eleverna kunde hitta grupper som flera föremål kunde samlas i. Då fysiklärare 1 hade en föreställning om vilka grupperingar eleverna skulle välja samt vägledde eleverna så att deras grupperingar överensstämmer med den föreställningen, blev lektionen deduktiv. Moura och Hattum-Jenssen (2010, s.475) anser att om läraren kommer med tydliga direktiv blir lektionen lärarstyrd och därmed av deduktivt slag.

Avslutningen av fysiklektion 1 var främst induktiv då fysiklärare 1 ställde induktiva frågor om vilka grupperingar eleverna använt sig av. Avslutningsövningen var även den induktiv då eleverna fritt fick välja ett föremål att beskriva, som de kunde se i klassrummet.

”Ni ska titta er runt i klassrummet. Ni ska med blicken välja ut ett föremål i klassrummet som ni ser. Som ni vill beskriva.” (Fysiklärare 1, 2015-03-13)

Eftersom fysiklärare 1 här ville få eleverna att använda sig av den kunskapen de har inhämtat under lektionen, fast på ett nytt, sätt blir lektionen induktiv. Smart, Witt och Scott (2012, s.401) tar upp vikten av att använda sig av de erfarenheter eleverna har lärt sig när man introducerar något nytt.

De få deduktiva inslagen under avslutningen till fysiklektion 1 var främst enstaka kommentarer från fysiklärare 1 under avslutningsövningen. Exempelvis när hen hjälpte dem med hur de kunde börja sin beskrivning av föremålet.

”Man kan börja med: Mitt föremål... Så fortsätter ni med: Är...” (Fysiklärare 1, 2015-03-13)

5.2.1.2 Delaktighet – Fysiklektion 1 i klass Rosen

Under introduktionens induktiva del under fysiklektion 1 var flertalet elever delaktiga. De deltog både genom handuppräckningar för att svara läraren, men även i diskussioner med varandra. Under den deduktiva delen var det färre elever som var delaktiga och de få som deltog ställde främst frågor till läraren för att få arbetsprocessen förtydligad för sig.

När det kom till arbetsmomentet under fysiklektion 1 var delaktigheten stor. Eleverna diskuterade främst med de som ingick i den egna arbetsgruppen och vid enstaka tillfällen med läraren. Oftast skedde interaktionen med läraren på lärarens initiativ för att se att eleverna hade förstått uppgiften rätt men även för att höra hur de hade tänkt kring de olika grupperingarna. Delaktigheten var lika stor under den induktiva delen av arbetsmomentet som under de fåtal deduktiva momenten under lektionen. Jos Elsgeest (Science Educator), Wynne Harlen (OBE, PhD, ASE President for the Year 2009) och David Symington (Adjunct Professor) (2009, s.120) pratar om vikten av kommunikation i klassrummet. Vidare menar de genom att kommunikation sker ges läraren möjlighet att göra små diskreta rättelser i hur eleverna resonerar men även att se till att eleverna fokuserar på rätt saker.

Delaktigheten var stor under större delen av fysiklektion 1:s avslut. Under den induktiva storsamlingen öppnade fysiklärare 1 upp för ett deltagande för eleverna genom att hen ställde frågor om vilka grupperingar de hade hittat och bad dem beskriva hur de tänkte vid ett antal tillfällen. När fysiklärare 1 sedan introducerade avslutningsövningen minskade det verbala deltagandet då enbart ett fåtal elever interagerade genom att ställa förtydligande frågor om uppgiften. Enstaka delar av avslutningsövningen var deduktiv, men elevernas delaktighet var lika stor då som under lektionens induktiva delar. När eleverna sedan skulle arbeta med avslutningsövningen arbetade eleverna flitigt enskilt med sina skriftliga beskrivningar. Däremot var inte den muntliga interaktionen så stor då den främst skedde från elevernas sida när de hade behov av vägledning från läraren. Enligt Dysthe (2009, s.240-241) är det bra att den muntliga delaktigheten kompletteras med skriftliga moment. Dysthe ser det som en inträdesbiljett till den muntliga delaktigheten och ett moment där de som behöver tid att formulera sig ges möjlighet till detta.

5.2.2 Fysiklektion 2 i klass Rosen

På fysiklektion 2 skulle klassen jobba vidare med fast och flytande form. Den här dagen var en pappa med under lektionen och det reflekterades på lektionen genom att pappan tillsammans med fysiklärare 1 visade hur man kunde arbeta på ett undersökande sätt under introduktionen till lektionen. Arbetsmomentet under lektionen var uppdelat i två olika arbetsmoment, där eleverna skulle jobba i grupper om två till tre personer med samma 20 föremål som under fysiklektion 1 under båda momenten. Den första delen arbetade eleverna med att sortera föremålen efter två kriterier: om de var rull- eller stapelbara. Efter ett kort uppsamlingsmoment där fysiklärare 1 tillsammans med eleverna gick igenom en del av de föremål som kunde rullas samt staplas, så fick eleverna undersöka i sina grupper vilken som rullade snabbast ner för en ramp. Avslutningen av lektionen var en kort storsamling där ett fåtal elever fick säga vilka föremål som rullade snabbast ner för rampen. Fysiklärare 1 tillsammans med eleverna diskuterade även om det var något som överraskade eleverna utifrån de hypoteser de hade ställt.

5.2.2.1 *Introduktion, arbetsmoment och avslutning av lektionen*

Under introduktionen till fysiklektion 2 ställde fysiklärare 1 ett antal frågor som var av induktivt slag. Frågorna bestod av öppna frågor och hen diskuterade med eleverna om hur de tänkte kring

deras svar. I övrigt var introduktionen till fysiklektion 2 mest deduktiv då fysiklärare 1 gav tydliga instruktioner om vad eleverna skulle undersöka under lektionen samt hur undersökningen skulle gå till. Fysiklärare 1 var även tydlig med var eleverna skulle lägga föremålen på de cirklar hen ritat på tavlan.

”Nu kommer vi till ert uppdrag. Ni ska få utav mig... Ni ska få ett papper utav mig det är två stora cirklar på.”

”Ni ska testa nu vilka som kan rulla och vilka som kan staplas och så sätter ni dem på rätt ställe här (pekar på cirklarna på tavlan) så får vi se hur ni diskuterar och hur ni får dem här. Om de kan rulla, om de kan staplas eller både och.” (Fysiklärare 1, 2015-03-20)

Vidare visar fysiklärare 1 ett exempel tillsammans med en av elevernas pappa, för att eleverna skulle förstå hur man testat de olika föremålen förmågor.

”Tror du att den här kan rulla? Det tror du? Då testar vi också lite grann så här, men vi kastar ju inte iväg utan det gäller ju att rulla. Så här. Ja! Då lägger vi den i kan rulla. Och sen kollar vi... Kollar vi... Golfpeggen. Tror du att den kan rulla? Lite kanske. Men jag undrar kan man stapla den där då? Näe, näe... Då lägger vi den på rulla.” (Fysiklärare 1, 2015-03-20)

Här ovan kan vi se tydliga drag att det är lärarcentrerad undervisning, vilket innebär att strukturen av lektionen samt arbetssättet bestäms av läraren. Enligt Moura och van Hattum-Janssen är det vanligt med lärarcentrerad undervisning när det kommer till deduktiv undervisning (2010, s.475).

När arbetet under fysiklektion 2 stannade upp för en kort uppsamling blev lektionen induktiv då fysiklärare 1 gick tillbaka till de cirklar som hade ritats på tavlan under lektionens introduktion. Det var inte förrän första delen av lektionen var slut som fysiklärare 1 introducerade att det kallades för Venn-diagram samt gav den teoretiska kontexten för diagrammet.

”Det här diagrammet som är här framför er och på tavlan också här. Det heter något fint. Det heter Venn-diagram. Det heter så här: Venn-diagram (skriver det samtidigt på tavlan). Och ett Venn-diagram, det är alltid så att det är två cirklar och sen är det att de går in i

varandra lite grann. Därför att... det är att man kan sortera då på tre olika sätt.”
(Fysiklärare 1, 2015-03-20)

Inom induktiv undervisning är det uppbyggt på sådant sätt att den teoretiska kontexten kommer efter eleverna har fått träna på den. Enligt Deccos (1996) Modell C (se beskrivning s.14) får eleverna först öva på ett visst moment för att sedan få regeln förklarad för sig.

”Nu skulle jag vilja ha ett exempel ifrån er. Och det behöver inte vara lika för alla. För ni kan ha sorterat och tänkt på olika sätt. Men jag vill ha ett exempel från er på vad som kan rulla” (Fysiklärare 1, 2015-03-20)

Av citatet ovan kan vi se att fysiklärare 1 använde sig av ett induktivt tankesätt i uppsamlingsmomentet på fysiklektion 2, då hen uttryckligen sa att eleverna kan ha tänkt olika.

Fysiklektion 2 hade ett fåtal deduktiva inslag under arbetsmomentet. Framförallt under den andra delen när de arbetade med övning två, som handlade om att rulla föremål ner för en ramp. Först när de fick tydliga direktiv hur de skulle stapla böcker för att göra rampen som de skulle rulla föremål ner ifrån, med hjälp av en linjal, men framförallt i dialogen nedan där fysiklärare 1 uttryckligen berättade för eleverna vad de ska leta efter.

”Experimentera nu med alla. Prova nu med alla sakerna. Håll reda på vilka som rullar bäst för de är dom jag vill veta sen. För vad vi har kommit fram till för resultat. De som rullar bäst kommer vi att skriva. För nästa gång vi jobbar med det här kommer vi göra ett race för... Med dom som rullar allra bäst.” (Fysiklärare 1, 2015-03-20)

Genom att fysiklärare 1 gav eleverna tillvägagångssättet till hur de skulle arbeta undersökande var momentet under lektionen deduktivt. Prince och Felder (2006, s.123) anser att när läraren ger principerna för hur eleverna ska gå tillväga blir undervisningen deduktiv.

Avslutningen på fysiklektion 2 bestod av enbart induktiva inslag. Framst för att fysiklärare 1:s frågor var riktade åt elevernas egna upplevelser och tankar kring det de hade gjort.

”Vilka föremål rullade bäst? För dom ska jag skriva upp här. För dom ska vi jobba vidare med nästa vecka. Vilka rullade bäst tyckte ni?” (Fysiklärare 1, 2015-03-20)

”Var det någon som blev överraskad när vi gjorde det här? Utav någon sak som, som ehh... kunde rulla som ni absolut inte trodde skulle kunna rulla ner för rampen där?”
(Fysiklärare 1, 2015-03-20)

”Vet ni, att de ni har gjort nu när ni har undersökt de här grejerna och kollat. Det är precis som sådana här forskare och uppfinnare gör. De vet ju liksom inte svaret innan dom börjar utan de testar och ser: Aha! Så blir de överraskade av att: Aha, var det så här! Kunde den göra det här.” (Fysiklärare 1, 2015-03-20)

Avslutningen av lektionen följer vad Decoo (1996) kallar Modell C (se beskrivning s.14) då eleverna fått öva sig på ett visst moment under arbetsmomentet för att själva uppnå förståelse. Detta uppnås genom att läraren i slutet av lektionen förklarar den teoretiska kontexten för eleverna.

5.2.2.2 Delaktighet – Fysiklektion 2 i klass Rosen

Till fysiklektion 2:s introduktion såg man främst delaktigheten under dess induktiva del genom att eleverna räckte upp handen och därmed fick delta i interaktion med läraren och till viss del med varandra. Under den induktiva delen skedde även kommunikation med hjälp av en diskussion mellan elever och lärare samt elev till elev, som ledde till att båda parterna förstod vad den andra syftade på. Detta kan man tolka som att elevernas delaktighet kommer före förståelsen, vilket innebär, enligt Strandbergs (2010, s.67) tolkning av Vygotskij, att eleverna lånar kompetens från den med mer kunskap för att känna att den har förståelse för momentet. Under den deduktiva delen av introduktionen var inte interaktionen lika stor, utan det var enbart ett fåtal elever som svarade på de enstaka frågor som fysiklärare 1 ställde och de som gjorde det svarade enstavigt. Däremot var alla delaktiga på så sätt att de deltog i vad fysiklärare 1 sade vid tavlan under det deduktiva momentet.

Delaktigheten under arbetsmomentet var stor på fysiklektion 2:s induktiva första del där alla elever undersökte vilka föremål som kunde staplas och vilka som kunde rullas i sina arbetsgrupper. De diskuterade även fritt med varandra i gruppen kring sina föreställningar och resultat. Interaktionen med fysiklärare 1 var inte så stor under detta arbetsmoment. Diskussion i liten grupp utan lärare anser Elsgeest m.fl. (2009, s.122) är bland den viktigaste formen av

kommunikation. Detta då eleverna släpps fria att formulera sina tankar och genom kommunikation kommer fram till vad som stämmer bäst in i det gemensamma tänkandet. Under uppsamlingsmomentets induktiva del uppstod interaktion främst mellan lärare och elev, där läraren var den som styrde vem som fick möjlighet att delta i samtalet. Däremot var alla elever deltagande på så sätt att de satt och lyssnade på det som fysiklärare 1 och klasskamraterna gick igenom. Under den deduktiva delen av fysiklektion 2 var det muntliga deltagandet under introduktionen till det andra arbetsmomentet lågt hos eleverna. Det var endast när fysiklärare 1 själv ställde frågor som eleverna interagerade. De visade dock stort deltagande genom att de intresserade sig av att se på vad fysiklärare 1 gjorde och eleverna ställde sig närmare för att se bättre. När de fick introduktionen till övning två och lektionen gick mot ett mer induktivt undervisningssätt steg interaktionen mellan eleverna. Eleverna blev då fullt upptagna av att undersöka och experimentera på olika sätt. Under större delen av lektionen visade eleverna en delaktighet i den naturvetenskapliga kulturella gemenskapen. Eleverna visade då ett självständigt sätt att arbeta utifrån olika hypoteser och blev inte styrda av ett rätt sätt att arbeta på. Andrée (2007, s.9, s.11) anser att eleverna blir delaktiga i den naturvetenskapliga gemenskapen genom att de får arbeta självständigt under lektionerna och genom att ställa olika hypoteser utan att styras av att det finns ett rätt sätt att göra momentet på.

Avslutningen av fysiklektion 2 var induktiv och visade på stor delaktighet bland eleverna genom att de lyssnade på läraren och på varandra när de pratade. Det var främst fysiklärare 1 som bestämde vilka elever som fick kommunicera och när, men många elever verkade villiga att delta i interaktionen med läraren.

5.2.3 Fysiklektion 1 i klass Tulpanen

På fysiklektion 1, arbetade eleverna med temat ”fast och flytande form”. Lektionen inleddes med en kort repetition av olika fasta föremål som eleverna hade arbetat med under förra fysiklektionen, sedan följde en kort genomgång av föremålens egenskaper. Eleverna delades sedan in i smågrupper om två till tre elever. Uppgiften bestod av att de skulle diskutera med varandra och komma fram till hur de skulle sortera de 20 olika föremålen, först efter färg och sedan efter form. Lektionen avrundades genom att eleverna fick berätta vad de kommit fram till på återsamlingen framme vid tavlan.

5.2.3.1 *Introduktion, arbetsmoment och avslutning av lektionen*

Under introduktionen till fysiklektion 1 där temat var fast och flytande form, inledde fysiklärare 2 med att repetera och ställa frågor som var av induktivt slag, det vill säga att hen ställde öppna frågor baserat på elevernas förkunskaper medan hen höll upp och visade olika exempel på fasta föremål. Frågor som till exempel: *"Vad är detta? Vad är föremålet gjort av? Vad kan man använda det till?"* (Fysiklärare 2, 15-03-13). Under introduktionsmomentet till fysiklektion 1 använde fysiklärare 2 sig av ett induktivt undervisningssätt, då hen utgick från elevernas förkunskaper om de olika formerna samt att frågorna var öppna formulerade. Smart, Witt och Scott (2012, s.401) betonar vikten av att eleverna ska få möjlighet att använda sina tidigare kunskaper och erfarenheter när något nytt introduceras. Bergqvist (1990, s.75) menar att det är viktigt att eleverna har de förkunskaper som krävs för att lärandet ska bli det som var syftet med lektionen. Detta menar Bergqvist är av stor betydelse vid induktiv undervisning.

Efter den induktiva inledningen av fysiklektion 1 där fysiklärare 2 inledde lektionen med en repetition av det som klassen arbetat med tidigare samt ställde öppna frågor till eleverna, övergick introduktionen av lektionen sedan till ett deduktivt undervisningssätt, då fysiklärare 2 gick igenom och förklarade olika egenskaper för fasta föremål.

Under arbetsmomentet på fysiklektion 1 satt eleverna i smågrupper och sorterade föremålen i olika kategorier efter färg och form, medan de diskuterade med varandra var de skulle placera sina föremål. Fysiklärare 2 gick runt och ställde frågor och när några elever frågade hur de skulle sortera något av föremålen, så förtydligade hen med att säga, att det var eleverna som skulle bestämma det, *"Det är ni som ska diskutera"* samt *"Det är ni som bestämmer"* (Fysikläraren 2, 15-03-13). Fysiklärare 2:s undervisningssätt var induktivt i undervisningsmomentet ovan, då hen lät eleverna diskutera fritt och interagera med varandra, för att de själva tillsammans i sina grupper skulle komma fram till hur de ville sortera och placera föremålen. Efter att eleverna hade avslutat sorterandet, så var det återsamling framme vid tavlan. Eleverna fick då berätta vad de kommit fram till och beskriva egenskaperna hos de olika formerna. Fysiklärare 2 upprepade det eleverna sa och skrev upp det på tavlan.

"Var har ni lagt stålmuttern? På sexkantig? Mer? Kantig bara? Jättebra! "Nu vill jag lite snabbt ha ord... vad har ni använt för ord nu när ni har sorterat dem?" (Fysiklärare 2, 15-03-13)

Fysiklärare 2 utgick i ovan beskrivna arbetsmoment från elevernas förkunskaper om olika former. Eleverna använde ord som kantig, kub, hexagon, rund, trattformig, platt, böjbara, klot, cirkelformad, avlång etcetera när de beskrev föremålen. Bergqvist (1990, s.75) betonar vikten av att eleverna behöver ha rätt förkunskaper för att de ska kunna tillgodogöra sig de kunskaper som var tänkta. De ovan beskrivna undervisningssituationerna kan kopplas till det som Decoo (1996) kallar Modell C (se beskrivning s.14), då eleverna först fick öva sig att sortera självständigt för att efter det diskutera den teoretiska kontexten tillsammans med läraren.

Det induktiva undervisningssättet dominerade under fysiklektion 1 med undantag av det avslutande momentet på fysiklektionen som var deduktivt. I introduktionen av avslutningsmomentet gick fysiklärare 2 igenom och visade hur eleverna skulle arbeta med uppgiften:

”Man viker pappret så det blir fyra delar, det vet ni hur man gör, eller hur? Först så, och så en gång till och då får man fyra delar. Man bestämmer sig för ett föremål av dom tjugo, jag bestämmer mig för akrylkuben. Då skriver jag det här överst i rutan och så försöker jag att hitta på fyra egenskaper som akrylkuben har och då säger jag genomskinlig, fyrkantig, hård. Hård – det hade vi inte med här”. (Fysiklärare 2, 15-03-13)

Här syftade fysiklärare 2 på de ord som fanns uppskrivna på tavlan. Eleverna fick ta hjälp av dessa begrepp när de skulle beskriva föremålens egenskaper men även av hans instruktioner om hur arbetsmomentet skulle utföras. Moura och van Hattum-Janssen (2010, s.475) beskriver deduktivt undervisningssätt som att eleverna får teorin presenterad först och att eleverna sedan får prova under ledning av läraren. Undervisningsmetoden är lärarcentrerad, det vill säga strukturen och arbetssättet bestäms av läraren (Moura & van Hattum-Janssen 2010, s.475).

5.2.3.2 Delaktighet – Fysiklektion 1 i klass Tulpanen

Under fysiklektion 1 introducerade fysiklärare 2 lektionen genom att repetera och ställa frågor som var av induktivt slag, det vill säga att hen ställde öppna frågor medan hen höll upp olika fasta föremål. Genom att fysiklärare 2 ställde frågor och involverade de elever som inte räckte upp handen, blev de också engagerade och kom in i diskussionen. Vissa av eleverna var mer delaktiga under detta moment än andra. Det var främst de elever som interagerade med

fysikläraren när de diskuterade sig fram kring vilka de fasta föremålen var. Delaktigheten var större hos vissa elever, speciellt hos dem som hjälpte de elever som inte kom på vad föremålet hette, eller vad man kunde använda det till. Strandberg (2010, s.67) som gjort en tolkning av Vygotskij, menar att i sådana situationer där elever diskuterar och arbetar tillsammans och där någon har mer kunskaper än de andra, kan eleverna låna kompetens av varandra. Detta menar Strandberg (2010, s.67) görs av eleverna för att de ska känna att de förstår momentet.

Under arbetsmomenten på fysiklektion 1 då eleverna arbetade med sortering av olika föremål var delaktigheten stor bland eleverna. De diskuterade sinsemellan med varandra om hur de skulle sortera föremålen, men även med fysiklärare 2 när hen gick förbi för att lyssna på hur de resonerade. Eleverna kommenterade också varandras val av sorteringen och flera konstaterade att man kan sortera på olika sätt. I diskussionerna som eleverna hade i små grupper bestående av 2-3 elever, pratade och argumenterade de kring sina idéer och åsikter. Elsgaest, Harlen och Symington (2009, s.122) betonar vikten av att läraren ger eleverna möjlighet att diskutera i liten grupp där läraren inte är närvarande, men finns i närheten som stöd, vilket de menar är betydande när det gäller att utveckla kunskaper och färdigheter.

Under återsamlingsmomentet framme vid tavlan där fysiklärare 2 var den som styrde kommunikationen, skedde interaktionen främst mellan fysiklärare 2 och de elever som berättade om hur de hade gått tillväga vid sorterandet av de fasta föremålen. Alla elever satt dock och lyssnade uppmärksamt på vad klasskompisarna berättade om. Delaktigheten och engagemanget var stort hos eleverna, då de böjde sig fram för att inte missa något av det klasskompisarna berättade om.

Under avslutningsmomentet på fysiklektion 1 som var deduktivt, då fysiklärare 2 gick igenom hur de skulle jobba med arbetsmomentet, minskade den verbala delaktigheten något bland eleverna. Men när eleverna väl satte igång med det avslutande arbetsmomentet, ökade delaktigheten igen hos eleverna, då de diskuterade och arbetade fokuserat med att dokumentera föremålens egenskaper. Samtalstonen mellan eleverna var något lägre än under arbetsmomentet och eleverna visade stort engagemang för att dokumentera och skriva ner sitt resultat. Dysthe (2009, s.240) menar att skrivövningar bidrar till elevers delaktighet då det kan fungera som en inträdesbiljett för de elever som inte är bekväma med att tala högt inför klassen. Dessa elever får då en möjlighet att använda språket och formulera sina tankar i skrift.

5.2.4 Fysiklektion 2 i klass Tulpanen

Under fysiklektion 2 arbetade eleverna vidare med temat ”fast och flytande form”. Fysiklektion 2 introducerades genom att fysiklärare 2 hade en genomgång där hen visade hur man arbetar med ett Venn-diagram. I den första övningen skulle eleverna sortera föremål efter vilka som kan rullas respektive staplas. När de var klara samlades fysiklärare 2 och elever framme vid tavlan och eleverna fick räkna upp handen och berätta hur de hade sorterat föremålen. Efter detta moment övergick fysiklärare 2 till att presentera en ny övning där eleverna skulle sortera fasta föremål efter vilka som hade sfärisk (klotformad) respektive cylindrisk form. Fysiklärare 2 visade också exempel på hur man kunde bygga en ramp för att testa föremålens rullbarhet. Eleverna skulle också dokumentera vad de hade upptäckt vid testningen av föremålen. Avrundningen på lektionen var en kort återsamling där eleverna fick berätta vad de hade upptäckt eller vad som var intressant utifrån de hypoteser som de hade ställt.

5.2.4.1 Introduktion, arbetsmoment och avslutning av lektionen

Introduktionen på fysiklektion 2 var deduktiv, då fysiklärare 2 gav tydliga instruktioner för hur eleverna skulle arbeta med uppgiften. Fysiklektion 2 introducerades med att fysiklärare 2 berättade att de skulle arbeta med att göra ett Venn-diagram. Föremålen skulle sorteras efter fasta föremål som kan rulla eller staplas. I mitten på diagrammet skulle de föremål som både kunde rulla och staplas placeras. Genomgången av vad elevernas skulle jobba med på lektionen var grundlig och fysiklärare 2 gick stegvis igenom hur de skulle gå tillväga för att sortera föremålen och göra ett Venn-diagram.

”Då ska man sortera dom så här. I den ena, nu ska vi se så att jag skriver rätt, i den ena så här så ska man, vet jag, ska man lägga alla de fasta föremålen som kan rulla och det är ju till exempel... ni har ju ingen så här bland era fasta föremål, men den här kan ju faktiskt rulla, eller hur? Jag kan ju faktiskt lägga den på det hållet så kan den rulla... pennor rullar ju också och i den andra cirkeln, ska vi lägga alla de föremål som man kan... (säger namn på elev, som får svara) stapla, att man kan stapla dom”. (Fysiklärare 2, 15-03-20)

Fysiklärare 2 fortsatte med att visa och gå igenom hur eleverna skulle placera sina föremål i Venn-diagrammet:

”I den här delen ska bara dom fasta föremålen ligga som kan rulla. I den här delen ska dom ligga som kan staplas och här i mitten ska man lägga dom som kan både rullas och staplas. Är ni med?” (Fysiklärare 2, 15-03-20)

Introduktionen till fysiklektion 2 innehöll inte något induktivt undervisningsmoment, utan bestod endast av ett deduktivt undervisningssätt. Fysiklärare 2 visade stegvis hur eleverna skulle gå tillväga när de testade de olika föremålen. Detta tillvägagångssätt kan kopplas till det som Prince och Felder (2006, s.123) definierar som kännetecknen för ett deduktivt undervisningssätt.

Under arbetsmomentet på fysiklektion 2 var arbetssättet främst induktivt, då eleverna fick pröva sig fram samt diskutera med varandra hur staplandet av föremålen skulle göras. Medan eleverna undersökte och testade vilka föremål som kunde staplas, gick fysiklärare 2 runt i klassrummet och ställde frågor. Efter att eleverna testat ett tag så var det samling på mattan framme vid tavlan. Fysiklärare 2 sammanfattade:

”Jag upptäckte att när jag gick runt och tittade på vad ni hade kommit på, lite olika sätt och stapla, det tycker jag var lite intressant. Hur tänkte ni?” (Fysiklärare 2, 15-03-20)

Fysiklärare 2 hade först låtit eleverna testa och undersöka hur föremålen kunde staplas. Efter eleverna var klara med testandet, gick de tillsammans igenom vad de kommit fram till. Några av eleverna berättade att de hade staplat saker som inte var likadana och tagit hjälp av andra föremål.

”Så ni tänkte så här att ni staplade sakerna fast dom inte var likadana, eller hur? Att man kunde stapla och ta hjälp av de olika sakerna. Var det någon annan som tänkte på nåt annat sätt när jag sa att ni skulle stapla och när jag visade dom här?” (Fysiklärare 2, 15-03-20)

Bergqvist (1990, s.52) menar att syftet med induktiv undervisning är att eleverna själva ska undersöka och prova vad som händer. Även om detta är syftet med ett induktivt undervisningssätt, så kan läraren ibland behöva ställa vägledande frågor eller ge stöd till eleverna, så att de kommer vidare i undersökandet (Bergqvist 1990, s.52-55). Fysiklärare 2 har i det beskrivna arbetsmomentet använt sig av det induktiva undervisningssätt som Decoo (1996)

beskrivit som Modell B (se beskrivning s.14), det vill säga att eleverna får arbeta självständigt och komma fram till ett resultat, men med vägledande guidning från läraren.

Arbetsmomentet under fysiklektion 2 innehöll också några deduktiva inslag som till exempel genomgången innan eleverna skulle arbeta med en övning där de skulle undersöka hur klot och cylindrar rullar. Fysiklärare 2 hade en tydlig introduktion till övningen, där hen presenterade olika begrepp som sfäriska (klotformade) och cylindriska föremål samt visade exempel på dessa. Hen talade också om vilket material som eleverna behövde för att göra undersökningen som till exempel böcker och linjal och visade även exempel på hur man kunde bygga en ramp.

”Först ska man prova hur långt de här sakerna, hur sakerna rullar, de saker som ni har plockat ut och som är cylindriska och sfäriska och då kan man ju bygga en ramp, eller hur? och så kan man ju testa, det blir ju nästan som en rutschkana för dom här sakerna, eller hur? Och kanske den här, vad kan man göra med den?” (Fysiklärare 2, 15-03-20)

Fysiklärare 2 gick också igenom exempel på hur de kunde ställa hypoteser innan de skulle testa föremålen. Hen gav flera exempel på hur eleverna kunde gå till väga när de skulle undersöka de fasta föremålen samt visade hur man kunde bygga en ramp. Detta överensstämmer med det som Decoo (1996) kallar Modell A (se beskrivning s.13), vilket innebär att den teoretiska kontexten, som till exempel regler och begrepp, förklaras av läraren i början av lektionen. Efter genomgången ges eleverna möjlighet att träna reglerna eller teorierna på olika sätt.

Sista arbetsmomentet på fysiklektion 2 var induktivt. Fysiklärare 2 hade en kort samling med eleverna för att visa vilka föremål de skulle använda vid sista testningen som gällde klot och cylindrar. Hen som märkte elevernas engagemang och otålighet för att komma igång frågade:

”Är det någon som har en fundering kring vad en hypotes är, en förutsägelse? Vad tror ni kommer till att hända?” (Fysiklärare 2, 15-03-20).

Eleverna kom med många förslag och här spann fysiklärare 2 vidare på en av elevernas idéer om hur man kan prova föremålets rullbarhet genom att blåsa med ett sugrör. Förslaget innebar ett nytt sätt att testa och fysiklärare 2 uppmuntrade eleverna till att våga prova och testa stapling och rullning av föremålen på olika sätt som de själva kom på. Bergqvist (1990, s.56) menar att lärare

som tillämpar ett induktivt undervisningssätt uppmuntrar eleverna att komma med egna frågor och förslag.

Avslutningen på fysiklektion 2 avrundades med ett induktivt arbetssätt genom en återsamling på mattan framför tavlan, då de gick igenom vad eleverna kommit fram till. Alla elever fick säga någonting om testningen av föremål som till exempel om de upptäckt något, eller berätta om något som hade hänt när de testade vilka föremål som kunde rullas, staplas eller både och. Fysiklärare 2 ställde frågor för att vägleda de elever som inte kom på något att säga. Under arbetsmomentet med att testa föremålen fick eleverna skriva och dokumentera sina erfarenheter och upptäckter från testningen av föremålen på post-it-lappar. Innan lektionen var slut fick eleverna sätta upp sina post-it-lappar på ett stort blädderblock i klassrummet.

5.2.4.2 Delaktighet - Fysiklektion 2 i klass Tulpanen

Under genomgången av introduktionsmomentet på lektionen, som var deduktivt, visade eleverna prov på stor delaktighet, då de räckte upp handen för att fråga fysiklärare 2 och kontrollera så att de uppfattat uppgiften med Venn-diagrammet rätt. Fysiklärare 2 ställde frågor och diskuterade med eleverna som var ivriga att delge sina svar. En del av eleverna utropade entusiastiskt att det skulle bli kul att testa de olika föremålen och att de visste vad ett Venn-diagram var. När fysiklärare 2 gått igenom vad de skulle göra med den första uppgiften, rusade alla iväg till sina platser för att börja testandet. Enligt Strandberg (2010, s.67) visas delaktighet genom att lärare och elever kommunicerar sinsemellan och är aktiva tillsammans. Strandberg menar att detta är grundläggande förutsättningar för lärande.

Under arbetsmomenten på fysiklektion 2 som innehöll både induktiva och deduktiva arbetsmoment, var delaktigheten stor bland eleverna. De diskuterade sina hypoteser med varandra, argumenterade för sina idéer och det fanns ett stort engagemang hos eleverna medan de utförde undersökningarna. De laborerade fritt och använde sig av sin fantasi för att komma på olika sätt att testa föremålen, till exempel så provade de att stapla olika föremål på varandra. André (2007, s.13) menar att en undervisningspraktik där alla elever får möjlighet att engagera sig i naturvetenskapligt lärande, bidrar till att öka elevers deltagande och delaktighet.

Under avslutningsmomentet på fysiklektion 2, som var induktivt, var elevernas delaktighet stor. Det visade sig genom att eleverna knappt kunde vänta tills de fick sätta igång att visa vad de

kommit fram till när det gällde testandet av de fasta föremålen. Delaktigheten visade sig i samspelet mellan eleverna samt genom deras kommentarer som visade att eleverna var ivriga att sätta igång och dokumentera sina resultat. Eleverna arbetade engagerat med att skriva ner sina resultat. Den muntliga interaktionen var inte lika stor utan skedde främst när eleverna hade behov av stöd. Enligt Dysthe (2009, s.240) ges de eleverna som inte är bekväma med att tala möjlighet att bli delaktiga genom att använda språket och formulera sina tankar i skrift.

5.3 Teknik

5.3.1 Tekniklektion 1

Under tekniklektion 1 arbetade eleverna med att tillverka egna linjaler samt med att lära sig använda olika måttenheter. Efter en kort introduktion då eleverna fick danshoppa 6:ans multiplikationstabell, fick de plocka fram material för att fortsätta arbetet med att tillverka sina egna linjaler samt träna på att använda olika måttenheter. En del elever arbetade för sig själva och några valde att arbeta i par. Lektionen avslutades med att eleverna plockade undan materialet som de använt. Teknikläraren avrundade lektionen genom att övergå till att kommunicera på ett annat språk med eleverna samt att de läste en dikt tillsammans.

5.3.1.1 *Introduktion, arbetsmoment och avslutning av lektionen*

På denna lektion arbetade teknikläraren ämnesintegrerat med teknik och matematik. Inom Waldorfpedagogiken arbetar man ofta ämnesintegrerat (En väg till frihet, 2007, s.11). Först introducerades lektionen med att eleverna fick danshoppa 6:ans multiplikationstabell i par. Sedan övergick eleverna till att fortsätta arbetet med att tillverka sina egna linjaler, de flesta höll på med att mäta ut de olika måttenheterna som de skulle märka upp linjalerna med: decimeter, centimeter och millimeter. Teknikläraren bad någon som snart var färdig med sin linjal att visa upp den för de andra eleverna i klassen och efter det så var arbetet med att tillverka linjalerna i full gång.

Teknikläraren använde här ett induktivt undervisningssätt, då hen inte hade någon speciell genomgång eller introduktion till lektionen, utan utgick ifrån att eleverna kunde använda sig av sina tidigare kunskaper och erfarenheter inom området, men att hen fanns i närheten och fungerade som ett stöd om det behövdes. (Bergqvist 1990, s.52) menar att syftet med induktiv undervisning är bland annat att eleverna själva ska prova och undersöka vad som händer, men att läraren ska finnas där som ett stöd och vara vägledande om det behövs.

Arbetsmomentet under tekniklektion 1 bestod av att eleverna skulle mäta och märka ut olika måttenheter på linjerna. När cirka halva lektionen gått frågade en elev hur man skriver ut en decimeter. Med utgångspunkt från elevens fråga, så gick teknikläraren och antecknade både förkortningar och hela ord för de måttenheter som de skulle använda sig av framme på tavlan, samtidigt som hen förklarade hur man skriver förkortningar av måttenheterna. Tillvägagångssättet var induktivt, då teknikläraren hade en genomgång först efter att eleverna frågade efter informationen. Detta undervisningssätt kan kopplas till Decoos (1996) Modell C (se beskrivning s.14), där eleverna först får öva sig på ett visst moment, för att vid ett senare tillfälle få regeln förklarad för sig. Lektionen som helhet var induktiv, med undantag för ett inslag av ett deduktivt arbetsmoment: Under tekniklektion 1 kom en elev och ville ha hjälp av teknikläraren med sin linjal. Hen vägledde eleven genom att berätta att eleven skulle använda en grundfärg till decimetermarkeringar och en annan grundfärg för att markera centimeter. Här använde teknikläraren sig av ett deduktivt sätt, då hen satte tydliga ramar för hur linjalens markeringar skulle göras.

Avslutningen på tekniklektion 1 bestod av att eleverna plockade undan materialet som de arbetat med under lektionen. Avslutningen hade därmed inga induktiva eller deduktiva moment. Lektionen avslutades med att läraren övergick till att prata på ett annat språk med eleverna. Teknikläraren berättade under intervjun att hen och eleverna ofta byter språk på lektionen. Innan de gick på rast läste de Morgonspråket tillsammans på svenska. Morgonspråket är en vers som läses varje morgon i Waldorfskolan som handlar om solens ljus (Zetterqvist, 2006).

5.3.1.2 Delaktighet - Tekniklektion 1

Tekniklektion 1:s introduktionsdel bestod främst av induktiva inslag. Eleverna visade delaktighet först efter att inledningen på lektionen började övergå till huvudmomentet. Lektionen inleddes med att eleverna fick danshoppa 6:ans multiplikationstabell i par. Flera av de elever som visat ointresse av vad läraren sa innan, vaknade upp efter detta moment, men inte alla. För att väcka intresset hos resterande elever ställde teknikläraren frågorna:

”Hur långt är det till fyornas klassrum? Vilket mått funkar bäst för att mäta det?”
(Teknikläraren, 15-03-23)

Flera elever ropade att det är meter som är den måttenhet som passar bäst. Nu blev samtliga elever intresserade av det de skulle göra och rusade iväg för att göra måttuppgifterna. Elsgeest, Harlen och Symington (2009, s.120) poängterar vikten av kommunikation mellan lärare och elever i klassrummet. Genom kommunikation med eleverna kan läraren till exempel sätta strålkastarljuset på det som är väsentligt och se till att eleverna fokuserar på det som är syftet med undervisningen.

Interaktionen mellan eleverna var intensiv i klassrummet under de induktiva arbetsmomenten på tekniklektion 1. Eleverna diskuterade uppgifterna sinsemellan och kommenterade varandras arbete. Oftast skedde kommunikationen med teknikläraren på elevernas initiativ, till exempel när de hade frågor om hur de skulle gå tillväga eller när de ville kontrollera om de gjort rätt. Det kunde tolkas som att teknikläraren lät elevernas arbete och samverkan styra innehållet på lektionen och att hen inte planerat lektionsinnehållet i detalj. Enligt Anne-Marie Körling, grundskolelärare och författare, (2011, s.205) så utesluter en alltför noggrann planering av undervisningen elevernas möjlighet till delaktighet och samspel. Under det deduktiva momentet där teknikläraren hjälpte en elev med decimetermarkeringar på linjalen var delaktigheten varierande, det vill säga engagemang och interaktion varierade från elevens sida.

Tekniklektion 1 avslutades med att eleverna fick plocka undan materialet, medan läraren ställde frågor om hur långt eleverna hade hunnit med de olika momenten. Avslutningen hade därmed inga induktiva eller deduktiva moment.

5.3.2 Tekniklektion 2

Tekniklektion 2 inleddes med att teknikläraren kort förklarade att de skulle göra klart sina linjaler och sedan fortsätta med några uppgifter där eleverna skulle öva på att använda olika måttenheter. Vissa av eleverna slipade på sina linjaler medan några mätte och markerade de olika måttenheterna. Under lektionen gick teknikläraren runt till eleverna och ställde frågor samt vägledde de elever som behövde hjälp. Lektionen avslutades med att eleverna plockade undan allt material som de använt sig av. Innan de avslutade, frågade teknikläraren om någon ville att hen skulle kontrollera deras svar på uppgifterna. Hen övergick sedan till att kommunicera på ett annat språk med eleverna samt att de läste en dikt tillsammans innan det var dags för rast.

5.3.2.1 *Introduktion, arbetsmoment och avslutning av lektionen*

I introduktionen till tekniklektion 2 använde teknikläraren ett induktivt undervisningssätt när hen lät eleverna börja med att mäta längden på något de själva fått bestämma som fanns i klassrummet. Teknikläraren började med att säga att eleverna skulle fundera på saker som de skulle vilja mäta och att de sedan skulle skriva ner sina frågor på ett papper. Efter en kort stund då några elever tappat fokus på uppgiften, tog läraren upp exempel på vad eleverna kunde mäta, exempelvis hur långt deras suddgummi är och vilket mått som lämpar sig bäst för att mäta det. I den andra delen av introduktionen till tekniklektion 2 övergick teknikläraren till ett deduktivt undervisningssätt, när hen tog fram ett papper och gick igenom de frågor som eleverna skulle arbeta vidare med när de var klara med den första måttuppgiften.

Det induktiva undervisningssättet dominerade under arbetsmomentet på tekniklektion 2. Eleverna fortsatte sitt arbete med att göra linjaler och att lösa uppgifter som de fått på ett papper. Teknikläraren cirkulerade bland eleverna i klassrummet, ställde öppna frågor och hjälpte dem som behövde hjälp. En elev ville ha hjälp med att mäta kylskåpet. Teknikläraren hämtade den stora linjalen.

”Oj, här har du skrivit massor med saker, att kylskåpet är 85 cm, det som är därinne? Det var därför du var där inne, jag som trodde att du bara höll på och busade! Förlåt! 85 centimeter, är det 85 centimeter så eller så? (Teknikläraren pekar med handen, horisontalt eller vertikalt) Så? Uppåt? Du har ställt linjalen så? Det kallas för höjden, du kan skriva det också, på höjden kan du skriva” (Teknikläraren, 15-03-25)

Teknikläraren förklarade för eleven vad det kallades, det vill säga ”höjden”, efter det att hen själv testade att mäta kylskåpet. Sedan diskuterade teknikläraren med en elev, som snart var färdig med sin linjal:

”Det blir ju svårt att se, eller hur? Vet du vad man kan göra, när det är svårt att sudda? (Säger en elevs namn) har slipat... du kanske skulle kunna göra det, för annars blir man så förvirrad, eller hur?”. (Teknikläraren, 15-03-25)

Tekniklärarens undervisningssätt var induktivt i de ovanstående momenten, då hen lät eleverna diskutera fritt under hela lektionen samt prova sig fram både enskilt samt genom att diskutera

med varandra. Teknikläraren presenterade regeln efter det att eleverna hade provat arbetsmomenten själva. I ovan beskrivna undervisningssituationer använde teknikläraren det Decoo (1996) kallar Modell B (se beskrivning s.14), där eleverna får arbeta praktiskt, men med guidning från läraren, när det finns behov av det. Det induktiva arbetssättet övervägde på denna lektion, förutom något enstaka inslag av deduktivt arbetsmoment.

Det var få tillfällen på tekniklektion 2 som var deduktiva, de bestod främst av enstaka tillfällen, främst vid ett tillfälle då teknikläraren visade och förklarade för eleverna hur de skulle göra när de mätte ett bord. Teknikläraren bad alla elever att pausa i arbetet och förklarade att det är viktigt när man mäter att man börjar på noll. En elev kom fram till att längden på bordet blev 57 centimeter. Teknikläraren kontrollmätte och fick det till 58 centimeter. Hen frågade sedan om eleven hade hållit linjalen precis vid bordskanten och visade sedan eleven hur man skulle göra genom att placera linjalen längst ut på bordskanten för att mätningen skulle bli korrekt. Eftersom teknikläraren på ett tydligt och förklarande sätt visar och går igenom hur mätningmomentet skulle utföras, blev detta moment deduktivt. Enligt Moura och Hattum-Janssen (2010, s.475) kännetecknas ett deduktivt undervisningssätt av att lektionen är lärarstyrd och att läraren ger tydliga instruktioner om arbetsmomentet.

Avslutningen på tekniklektion 2 avrundades genom att eleverna fick städa och plocka ihop allt material som de hade använt. Avslutningen hade därmed inga induktiva eller deduktiva moment. Hen övergick sedan till att kommunicera på ett annat språk med eleverna samt att de läste en dikt tillsammans innan det var dags för rast.

5.3.2.2 Delaktighet - Tekniklektion 2

Delaktigheten var varierande bland eleverna under introduktionen till tekniklektion 2. Introduktionen av tekniklektion 2 som var induktiv, introducerades med att eleverna fick välja fritt vad de ville mäta i klassrummet. Ett par av eleverna ville mäta läraren och medan de gjorde det, ställde läraren frågor om hur de tänkte när det gäller vilken måttenhet de skulle välja samt hur de resonerade kring mätandet så det skulle bli så noga utfört som möjligt. Några elever visade delaktighet genom att de svarade högt på lärarens frågor och kommenterade varandras påståenden. Två elever ägnade sig åt annat, de höll på med en ritbok istället. Trots upprepade tillsägningar, fortsätter eleverna ägna sig åt ritboken istället. Bergqvist (1990, s.121-123) menar att induktiv undervisning ska väljas när det är pedagogiskt motiverat och att det inte passar i alla

undervisningssituationer. Då teknikläraren märkte att hen inte hade elevernas uppmärksamhet gick hen och lade undan ritboken.

Under arbetsmomenten på tekniklektion 2 så var delaktigheten stor bland eleverna under den induktiva delen. Interaktionen mellan eleverna var intensiv. De diskuterade flitigt och ibland högljutt med varandra samt utbytte idéer om hur man bäst kunde få till strecken som markerade millimeter på linjalen. Några elever jobbade med de frågor som de fått av teknikläraren. Under det deduktiva momentet då eleverna fick vägledning av teknikläraren när de skulle mäta bordens storlek, så varierade delaktigheten då engagemanget och interaktionen mellan elever och lärare minskade.

Tekniklektion 2 avslutades med att eleverna snabbt fick plocka undan allt material; pennor, sandpapper, linjaler med mera. Avslutningen hade därmed inga induktiva eller deduktiva moment. Teknikläraren avslutade även denna lektion med att gå över till att kommunicera på ett annat språk, dock inte samma språk som hen avslutade tekniklektion 1 på.

6 Tabellöversikt av lektionerna

Nedan finns en sammanställning i tabellform som visar de observerade NOT-lektionernas innehåll av induktiva respektive deduktiva undervisningsmoment. I tabellen framgår det även hur stor delaktigheten bland eleverna såg ut för de olika momenten.

6.1 Gemensam sammanställning - introduktionen på lektionerna

Lektion	Induktiv	Stor delaktighet	Varierande delaktighet	Liten delaktighet
Biologilektion 1	X	X		
Biologilektion 2	X	X		
Fysiklektion 1 i klass Rosen	X	X		
Fysiklektion 2 i klass Rosen	X	X		
Fysiklektion 1 i klass Tulpanen	X		X	
Fysiklektion 2 i klass Tulpanen	–			
Tekniklektion 1	X		X	
Tekniklektion 2	X		X	

Lektion	Deduktiv	Stor delaktighet	Varierande delaktighet	Liten delaktighet
Biologilektion 1	–			
Biologilektion 2	X	X		
Fysiklektion 1 i klass Rosen	X			X
Fysiklektion 2 i klass Rosen	X		X	
Fysiklektion 1 i klass Tulpanen	–			
Fysiklektion 2 i klass Tulpanen	X	X		
Tekniklektion 1	–			
Tekniklektion 2	–			

6.2 Gemensam sammanställning - arbetsmoment på lektionerna

Lektion	Induktiv	Stor delaktighet	Varierande delaktighet	Liten delaktighet
Biogilektion 1	X	X		
Biogilektion 2	X	X		
Fysiklektion 1 i klass Rosen	X	X		
Fysiklektion 2 i klass Rosen	X	X		
Fysiklektion 1 i klass Tulpanen	X	X		
Fysiklektion 2 i klass Tulpanen	X	X		
Tekniklektion 1	X	X		
Tekniklektion 2	X	X		

Lektion	Deduktiv	Stor delaktighet	Varierande delaktighet	Liten delaktighet
Biogilektion 1	–			
Biogilektion 2	X	X		
Fysiklektion 1 i klass Rosen	X	X		
Fysiklektion 2 i klass Rosen	X			X
Fysiklektion 1 i klass Tulpanen	–			
Fysiklektion 2 i klass Tulpanen	X	X		
Tekniklektion 1	X		X	
Tekniklektion 2	X		X	

6.3 Gemensam sammanställning - avslutning av lektionerna

Lektion	Induktiv	Stor delaktighet	Varierande delaktighet	Liten delaktighet
Biogilektion 1	X	X		
Biogilektion 2	–			
Fysiklektion 1 i klass Rosen	X	X		
Fysiklektion 2 i klass Rosen	X	X		
Fysiklektion 1 i klass Tulpanen	–			
Fysiklektion 2 i klass Tulpanen	X	X		
Tekniklektion 1	–			
Tekniklektion 2	–			

Lektion	Deduktiv	Stor delaktighet	Varierande delaktighet	Liten delaktighet
Biogilektion 1	–			
Biogilektion 2	–			
Fysiklektion 1 i klass Rosen	X	X		
Fysiklektion 2 i klass Rosen	–			
Fysiklektion 1 i klass Tulpanen	X		X	
Fysiklektion 2 i klass Tulpanen	–			
Tekniklektion 1	–			
Tekniklektion 2	–			

7 Sammanfattning av analysen

I detta avsnitt sammanfattar vi vårt resultat samt vad vi kommit fram till i våra analyser. Vi besvarar våra frågeställningar med utgångspunkt från uppsatsens syfte.

Syftet med den här uppsatsen var att undersöka hur några enskilda lärare i årskurs 1-3 i kommunala skolor och en Waldorfskola, undervisar i de naturorienterande ämnena. Syftet var inte att jämföra den kommunala skolan med Waldorfskolan utan för att se hur olika lärare undervisar. Vår avsikt var även ta reda på hur de enskilda lärarna reflekterade kring sin egen undervisning utifrån vårt fokus på induktivt och deduktivt undervisningssätt samt att undersöka om det finns skillnader när det gäller elevernas delaktighet när läraren använder sig av dessa två undervisningsmetoder. I analysen delade vi upp lektionerna i tre delar: introduktion av lektionerna, arbetsmoment under lektionen samt avslutningsmoment. Vi analyserade deduktiva och induktiva arbetsmoment på respektive lektionsdel, för att se om något av dessa undervisningssätt bidrog till en större delaktighet hos eleverna. Vår teoretiska ram för undersökningen var socialkonstruktivism samt de centrala begrepp som vi definierat i uppsatsen. Vi valde detta perspektiv då synen på lärande och kunskap inte bara betraktas som något som finns inom individen utan som också existerar mellan individer (Elfström m.fl., 2010 s.31).

7.1 Skillnader mellan induktiv och deduktiv undervisning

Vår första frågeställning som vi ville undersöka var om deduktiv respektive induktiv undervisning skiljer sig åt i NO-undervisningen i de undersökta klasserna.

Under biologilektion 1 genomsyrades hela lektionen av ett induktivt arbetssätt medan det under biologilektion 2 fanns ett fåtal deduktiva inslag, men även den lektionen var i huvudsak induktiv. Till båda lektionernas introduktioner valde läraren att använda sig av det eleverna själva lyfte fram. Detta kan kopplas till det som Prince och Felder (2006, s.125) anser är induktiv undervisning, då biologiläraren introducerar ny kunskap i situationer som eleverna redan känner till. Även arbetsmomenten var främst induktiva, de få deduktiva inslagen blev tydliga under biologilektion 2 då läraren gav anvisningar till eleverna. De induktiva inslagen bestod av att läraren spann vidare på elevernas intressen under lektionen på biologilektion 1 samt att eleverna fick undersöka fritt under biologilektion 2. Avslutningen under biologilektion 1 var induktiv då biologiläraren gick igenom den teoretiska kontexten medan avslutningen på biologilektion 2 vare

sig var deduktiv eller induktiv. Enligt Decoo (1996, s.97) är undervisningen induktiv då eleverna får den teoretiska kontexten förklarad för sig först i slutet av lektionen.

Vid introduktionen till olika arbetsmoment under fysiklektion 1 samt fysiklektion 2 i klass Rosen var lektionerna mestadels deduktiva. Fysiklärare 1 uttryckte själv att tydliga instruktioner är av stor vikt som hen vill lyfta fram i NO-undervisningen. Genom att fysiklärare 1 även valde att ge regeln tillsammans med instruktionerna blev de momenten främst deduktiva. Prince och Felder (2006, s.123) hävdar att det deduktiva undervisningssättet präglas av att den teoretiska kontexten ges till eleverna innan de praktiskt får prova att applicera den. Däremot när eleverna själva fick arbeta var lektionerna främst induktiva då de själva fick möjlighet att tolka hur arbetsuppgiften skulle utföras. Bergqvist (1990, s.71) menar att detta är typiskt för induktiv undervisning, då eleverna själva ska komma fram till en lösning. Att eleverna fått arbeta sig fram till en egen lösning märks även på avslutningarna på fysiklektion 1 samt fysiklektion 2 i klass Rosen där eleverna själva fått redovisa vad och hur de kommit fram till lösningen.

Introduktionerna till fysiklektion 1 samt fysiklektion 2 i klass Tulpanen skilde sig åt. Fysiklektion 1 i klass Tulpanen var induktiv då läraren utgick från elevernas förkunskaper och ställde öppna frågor, medan fysiklektion 2 i klass Tulpanen var deduktiv då fysiklärare 2 först hade genomgång av den teoretiska kontexten innan eleverna fick prova. Enligt Decoo (1996, s.96) kännetecknas ett deduktivt undervisningssätt av att läraren går igenom teorin innan eleverna får undersöka själva. Båda lektionerna var främst induktiva under arbetsmomenten då eleverna fick arbeta på ett undersökande sätt innan de gemensamt redovisade sina resultat. Det deduktiva arbetsmomentet på fysiklektion 2 i klass Tulpanen bestod av introduktion till en ny övning, där läraren tydligt presenterade tillvägagångssättet. Avslutningen på fysiklektion 1 i klass Tulpanen var av deduktivt slag då den teoretiska kontexten gavs till eleverna innan de själva fick utföra övningen. Däremot var avslutningen på fysiklektion 2 i klass Tulpanen induktiv då läraren spann vidare på elevernas frågor och idéer samt uppmuntrade dem för egen tolkning av uppgiften. Genom att man som lärare ger möjlighet för eleverna att ställa sina egna frågor och komma med egna idéer så tillämpar man ett induktivt undervisningssätt (Bergqvist 1990, s.56).

Introduktionerna till båda tekniklektionerna var induktiva då eleverna fick arbeta fritt och teknikläraren enbart fanns där som stöd när eleverna behövde det. Arbetsmomenten på båda lektionerna var främst induktiva då läraren ställde öppna frågor och även fungerade främst som

ett stöd för eleverna i situationer då det behövdes. De deduktiva inslagen under lektionen bestod av att teknickläraren vid enstaka tillfällen instruerade eleverna hur något skulle utföras. Enligt Moura och van Hattum-Janssen (2010, s.475) är den lärarstyrda lektionen ett typiskt drag för ett deduktivt undervisningssätt. Lektionen avslutades genom att eleverna fick plocka undan efter sig.

Vår slutsats är att arbetsmomenten under de observerade lektionerna i huvudsak var induktiva, oavsett vilken av metoderna som användes under introduktionen eller avslutningen på lektionerna. Många av de deduktiva inslag vi kunde se uppstod när läraren kände att de behövde förtydliga arbetsmomentet eller stötta eleverna under arbetsprocessen. På fysiklektionerna använde sig båda fysiklärarna främst av ett deduktivt undervisningssätt när ett nytt arbetsmoment skulle introduceras. En anledning till detta tror vi beror på att fysiklärarna tillhör den äldre generationens lärare och att läroplanen hade förespråkade ett deduktivt undervisningssätt under större delen av deras arbetsliv. Johansson och Wickman (2012, s.197-210) tar upp att läroplanen på 80-talet förespråkade ett deduktivt undervisningssätt i NO för att i 2000s års revidering av Lpo94 nå sin kulmen. I och med Lgr 11 har direktiven för NO-undervisningen gått åt ett induktivt undervisningssätt (Johansson och Wickman 2012, s.197-210). Genom observationerna har vi sett att fysiklärarna använde sig av många induktiva inslag, vilket vi tror kan bero på förändringen i läroplanen som vi nämnt ovan. Under samtliga lektioner såg vi tydliga inslag av samspel som kan kopplas till ett socialkonstruktivistiskt perspektiv, då eleverna ofta arbetade i grupper om två eller fler samt interagerade med varandra och med läraren under lektionerna. Genom interaktionen så lärde sig eleverna behärska begrepp och göra dem till sina egna. Säljö (2010, s.106) kallar det internalisering när elever gör begreppen till sina egna efter att de hört lärare och mer kunniga kamrater använda sig av dem. Vidare säger Säljö (2010, s.67) att inom socialkonstruktivismen är det genom kommunikation och interaktion som länken mellan individer skapas.

7.2 Hur lärarna resonerar kring sin NO-undervisning

Vår andra frågeställning som vi ville undersöka var hur de olika lärarna resonerade kring sin egen NO-undervisning och hur de anpassade den utifrån deduktiv och induktiv undervisningsmetod.

Biologiläraren sa i intervjun att hen arbetar med NO utifrån ett induktivt perspektiv. Hen uttryckte vidare att det är viktigt att eleverna ska samarbeta men även att skapa nyfikenhet hos eleverna. Genom nyfikenheten hoppas hen att det bidrar till att deras intresse väcks så att de själva vill utforska och prova sig fram. Vidare sa biologiläraren att det är viktigt att det ska finnas utrymme för frihet när man planerar lektionen så att man kan följa gruppens riktning. Enligt Bergqvist (1990, s.51, 91) är det viktigt att eleverna själva får utforska och komma fram till lösningar och att man då som lärare låter det vara öppet för att låta lektionen ta en annan riktning än den planerade. Vidare sa biologiläraren att eleverna är ju inte tomma kärl när de kommer till skolan och det är därför viktigt att planera lektionen utifrån gruppens samlade erfarenheter. Bergqvist (1990, s.75) anser för att lektionen ska ses som induktiv bör läraren utgå ifrån elevernas förkunskaper och applicera dem i en ny kontext.

De båda fysiklärarna anser att både deduktiv och induktiv undervisning behövs för att nå alla elever. Båda upplever att ett induktivt undervisningssätt kan bli oklart för eleverna, eftersom de inte förstår vad de ska arbeta med. Bergqvist (1990, s.73) tar upp detta som ett problem med induktiv undervisning, då eleverna inte alltid har syftet med uppgiften klart för sig. Vidare sa fysiklärarna att om det är en tråkig uppgift tror de inte att det spelar någon roll om eleverna är fria att arbeta som de vill eller blir styrda av läraren. Fysiklärare 2 tar upp att hen har fått en förändrad syn på sin egen undervisning under de senaste åren, att den idag är mer induktiv. En anledning till detta skulle kunna vara att läroplanen har gått från att förespråka ett deduktivt förhållningssätt till ett induktivt gällande NO-undervisningen. Johansson och Wickman (2012 s.197-210) säger att läroplanen inom NO-ämnena de senaste åren gått från ett deduktivt förhållningssätt till ett induktivt i och med Lgr 11. Vidare anser båda fysiklärarna att samarbete är viktigt i NO-undervisningen.

I intervjun sa teknikläraren att hen använder sig främst av ett induktivt undervisningssätt i NO, men poängterar att hen inte anser att någon av metoderna är bättre än den andra. Teknikläraren betonade att hen ser på lärandet i NO utifrån ett holistiskt perspektiv det vill säga att hen föredrar att eleverna får använda sina sinnen och skapa något med sin kropp, så att de inte bara blir passiva åskådare. Hen berättade att eleverna är medvetna om att de på kommande NO-lektioner kommer att få bygga lekhus och därav får arbetet med linjaler och måttenheter en betydelse för dem. Veronica Bjurulf, grundskolelärare och docent i teknikdidaktik, (2011, s.19) anser att

teknikundervisningen bör bedrivas utifrån ett holistiskt perspektiv på lärande, där lärandet stimuleras av att delar sätts in i ett sammanhang för att eleverna ska se meningen med undervisningen. Vidare sa teknikläraren att samarbete är viktigt inom undervisningen. Teknikläraren menade att det induktiva undervisningssättet uppmuntrar till att eleverna får arbeta med någonting som ger dem erfarenheter, vilket leder till att det blir lättare att diskutera med eleverna samt att de ser ett sammanhang varför de ska lära sig något.

Vår slutsats är att lärarna har en förutbestämd uppfattning om hur de undervisar och vilken metod de utgår ifrån. Samtliga intervjuade lärare använder sig av både induktivt och deduktivt arbetssätt, två av lärarna föredrar den ena metoden framför den andra. Under våra intervjuer har samtliga lärare uttryckt att det är arbetsmomentet som avgör om de lämpar sig att utforma undervisningen induktivt eller deduktivt. Samtliga lärare tog även upp vikten av samarbete i NO-undervisningen. Sett ur ett socialkonstruktivistiskt perspektiv, är samarbete och samspel mellan individer viktigt för att eleverna ska kunna utvecklas (Strandberg 2010, s.28-29).

7.3 Skillnader när det kommer till delaktighet

Vår tredje frågeställning som vi ville undersöka var om det gick att se några skillnader i elevers delaktighet när det kommer till deduktiva och induktiva undervisningsmoment.

Vi har valt att dela upp elevernas delaktighet i tre kategorier som vi kallat stor delaktighet, varierande delaktighet samt liten delaktighet. Vad vi menar med stor delaktighet är att mer än 70 procent av eleverna i klassen visar engagemang under lektionen främst genom interaktion och samspel med andra. Dysthe (2009, s.240-241) anser att det inte är elevernas engagemang som är det viktigaste utan för att uppnå delaktighet måste eleverna även samspela i dialog med andra. Varierande delaktighet innebär att elevernas samspel är varierande under lektionen, där mellan 30-70 procent deltar. Med liten delaktighet menar vi att det endast är ett fåtal elever, under 30 procent som interagerar under lektionen.

Delaktigheten var stor under hela biologilektion 1 som bestod av enbart induktiva undervisningssätt. Den induktiva undervisningen kunde man se genom att biologiläraren valde att spinna vidare på elevernas förkunskaper och intresse. Delaktigheten bestod dels av diskussion i mindre grupper men även av diskussioner i helklass. Enligt Strandberg (2010, s.68-70) är det genom dialogen eller interaktionen som eleverna och läraren kan delta tillsammans under lektionen.

Under biologielektion 2 var delaktigheten stor under både de induktiva och deduktiva momenten, lektionen var dock främst induktiv. De deduktiva momenten bestod främst av att biologiläraren instruerade hur eleverna skulle arbeta med momentet medan de induktiva momenten handlade om att applicera nya kunskaper i miljöer eleverna kände till. Deltagandet under lektionens induktiva delar bestod främst av interaktionen elever emellan och endast till viss del av interaktionen mellan lärare-elev. Säljö (2010, s.37) anser att det är genom kommunikation med andra som barnet blir delaktigt. Under de deduktiva delarna bestod deltagandet främst av att eleverna arbetade tyst själva.

Delaktigheten var framförallt stor under fysiklektion 1 i klass Rosen oavsett vilken metod fysiklärare 1 använde sig av. Den enda avvikelserna var under introduktionens deduktiva moment under lektionen där delaktigheten var liten då läraren reglerade hur eleverna skulle använda sig av materialet. De induktiva delarna av lektionen bestod av att fysiklärare 1 använde sig av elevernas förkunskaper samt ställde öppna vägledande frågor medan eleverna fick arbeta fritt på ett undersökande sätt med en bänkkamrat. Att eleverna får interagera med en bänkkamrat under arbetet är viktigt för delaktigheten då det står för ungefär hälften av interaktionen under lektionen (Sahlström 2001, s.106-110).

Under fysiklektion 2 i klass Rosen var delaktigheten stor under alla induktiva moment, däremot var delaktigheten liten eller varierande på de deduktiva momenten. De deduktiva momenten bestod här av att fysiklärare 1 instruerade hur eleverna skulle arbeta med de olika materialen. Lektionens induktiva moment bestod dels av att eleverna fick arbeta undersökande i mindre grupper men främst av att fysiklärare 1 hade någon form av uppsamling av vad eleverna hade arbetat med. Under uppsamlingen diskuterade eleverna tillsammans med läraren vad de kommit fram till samt att hen introducerade regeln för det eleverna arbetat med. Enligt Elsgeest m.fl. (2009, s.120) öppnar helklasskommunikation upp för att alla ska kunna delta på lika villkor, där alla elever får lika stor plats i klassrummet.

Under fysiklektion 1 i klass Tulpanen var delaktigheten störst bland eleverna under lektionens induktiva moment, som främst bestod av att eleverna fick arbeta i smågrupper med att sortera och placera de olika fasta föremålen. Eleverna interagerade och diskuterade olika lösningar på uppgifterna med varandra. Fysiklärare 2 hade även en återsamling där eleverna fick berätta vad de kommit fram till samt att fysiklärare 2 avslutade med att gå igenom den teoretiska kontexten.

Sahlström (2001, s.106-110) menar att det är viktigt att eleverna får interagera med varandra under arbetsprocessen, då interaktionen har stor betydelse för elevernas delaktighet i samtal och diskussioner.

Under fysiklektion 2 i klass Tulpanen var delaktigheten stor bland eleverna under alla moment, oavsett om det var induktiva eller deduktiva moment. De induktiva delarna av lektionen bestod av moment där eleverna själva fick undersöka fritt om de fasta föremålen gick att stapla eller rulla. Delaktigheten visade sig främst i samspelet mellan eleverna, då de förde dialoger kring saker som de upptäckt när de testat de fasta föremålen. Strandberg (2010, s.67) beskriver att delaktighet sker genom att lärare och elever kommunicerar sinsemellan och är aktiva tillsammans. Strandberg menar att detta är grundläggande förutsättningar för lärande.

Delaktigheten var stor under större delen av tekniklektion 1, då teknikläraren använde sig av ett induktivt arbetssätt. De få deduktiva moment som tekniklektion 1 bestod av var när teknikläraren instruerade eleverna och hjälpte dem med uppgifterna, då var delaktigheten varierande. De induktiva momenten på lektionen bestod av att eleverna fick arbeta självständigt och på ett undersökande sätt genom att använda linjaler och olika måttenheter. Teknikläraren lät elevernas arbete och samverkan styra innehållet på lektionen då hen inte planerat lektionsinnehållet i detalj. Körling (2011, s.205) menar att en alltför noggrann planering av undervisningen kan utesluta elevernas möjlighet till delaktighet och samspel. Under det deduktiva momentet där teknikläraren hjälpte en elev med decimetermarkeringar på linjalen var delaktigheten varierande det vill säga, engagemang och interaktion varierade från elevens sida.

Under tekniklektion 2 var delaktigheten varierande på introduktionsmomentet som var induktivt, däremot var delaktigheten stor på resterande induktiva moment under lektionen. De induktiva arbetsmomenten bestod i att teknikläraren visade och förklarade på elevernas initiativ, efter att eleverna själva fått prova sin fram. Eleverna arbetade både individuellt och i par. Interaktionen mellan eleverna var intensiv i stort sett under hela lektionen då de diskuterade sinsemellan allt från hur de kunde få till måttenheterna på sina linjaler till att mäta olika föremål som fanns i klassrummet. Något som bidrar till en stor delaktighet är när alla elever känner sig engagerade och ges möjlighet att interagera med varandra. Elsgeest m.fl. (2009, s.120) menar att om läraren kan bygga upp en positiv och hjälpande atmosfär, så bidrar det till att eleverna får lika stort utrymme och samma möjlighet att ställa frågor. De enstaka deduktiva

momenten på tekniklektion 2 hade varierande delaktighet och bestod av att läraren styrde hur eleverna skulle arbeta.

Vår slutsats är att det går att urskilja en viss skillnad när det gäller delaktigheten hos eleverna under de observerade lektionerna, men det är oklart om skillnaderna beror på om momenten är deduktiva eller induktiva, då det inte finns något tydligt mönster. Ett par förutsättningar för att eleverna ska visa större delaktighet verkar snarare bero på lärarens förhållningssätt och arbetsmomentet. Vi ser en tendens till större delaktighet när eleverna drivs av ett eget intresse och vilja. Lärarens engagemang är också en betydande faktor när det gäller elevernas delaktighet. Även grupparbeten som främjar delaktighet menar vi är en bidragande faktor till den delaktigheten vi har sett under våra observationer. Elsgeest m.fl. (2009, s.122) anser att det är genom diskussion i mindre grupper som elevernas röst, och därmed interaktion med andra blir störst. Vi ser dock en tendens till minskad delaktighet när momenten blir lärarcentrerade för att sedan öka igen om momentet blir elevcentrerat.

8 Slutdiskussion

Vår slutsats är att arbetsmomenten under de observerade lektionerna i huvudsak var induktiva, oavsett vilken av metoderna som användes under introduktionen eller avslutningen på lektionerna. Vi har sett i vår studie att lärarna har valt att använda ett induktivt- eller deduktivt undervisningssätt utifrån syftet med lektionen, men de har även baserat det på elevunderlaget. Samtliga lärare anser att de använder sig av båda undervisningssätten. I vårt arbete kan vi inte se några tydliga skillnader när det kommer till elevernas delaktighet när det gäller induktivt och deduktivt undervisningssätt. Möjligtvis kan vi se att det finns en tendens att induktiv undervisning gynnar delaktigheten bland eleverna. Då underlaget visar ett så varierande resultat, kan vi inte dra slutsatsen att det beror på undervisningssättet.

Som förslag till vidare forskning skulle det vara intressant att undersöka hur eleverna upplever sin egen delaktighet i undervisningen vid induktivt och deduktivt undervisningssätt.

9 Källförteckning

9.1 Tryckta källor

- Ahrne, Göran & Svensson Peter (red) (2014). *Handbok i kvalitativa metoder*. Stockholm: Liber AB
- Andersson, Björn (2011). *Att utveckla undervisning i naturvetenskap*. Lund: Studentlitteratur AB
- Andrée, Maria (2007). Motsträviga medverkande och orädda genier – om elevers deltagande och delaktighet. Grundskolans NO-undervisning. *Locus*, nummer 3/07.
- Bergqvist, Kerstin (1990). *Doing schoolwork – Task premises and joint activity in the comprehensive classroom*. Linköping: Linköpings universitet
- Bjurulf, Veronica (2011). *Teknikdidaktik*. Stockholm: Norstedts
- Dalen, Monica (2007). *Intervju som metod*. Lund: Gleerups
- Decoo, Wilfried (1996). The Induction-Deduction Opposition: Ambiguities and Complexities of the Didactic Reality. I: *International Review of Applied Linguistics*, vol. 34. (Elektronisk)
Tillgänglig: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.124.2331&rep=rep1&type=pdf>> (hämtad 23 februari, 2015)
- Dysthe, Olga (2009). *Det flerstämmiga klassrummet*. Lund: Studentlitteratur AB
- Elfström, Ingela, Nilsson, Bodil, Sterner, Lillemor & Wehner-Godée, Christina (2010). *Barn och naturvetenskap – upptäcka, utforska och lära*. Stockholm: Repro 8 AB
- Elsgeest, Jos, Harlen, Wynne & Symington, David (2009). ”Barn kommunicerar”. I: Harlen, Wynne (red.). *Våga språnget!*. Nacka: Repro 8 AB
- En väg till frihet: Målbeskrivning för Waldorfförskolor och waldorfskolans läroplan, åldern 1-19 år*. (2007), 4:e upplagan. Stockholm: Levande kunskap
- Evaldsson, Ann-Carita, Lindblad, Sverker, Sahlström, Fritjof & Bergqvist, Kerstin (2001). ”Introduktion och forskningsöversikt”. I: Lindblad, Sverker & Sahlström, Fritjof (red.) *Interaktion i pedagogiska sammanhang*. Stockholm: Liber AB

Jakobsson, Inga-Lill & Nilsson, Inger (2011). *Specialpedagogik och funktionshinder*. Stockholm: Bokförlaget Natur & Kultur

Johansson, Annie-Maj & Wickman Per-Olof (2012). ”Vad ska elever lära sig angående naturvetenskaplig verksamhet? – En analys av svenska läroplaner för grundskolan under 50 år”. I: *NorDiNa*, Vol. 8:3, s.197-212. (Elektronisk) Tillgänglig: <<https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/viewFile/528/574>> (hämtad 2 mars, 2015).

Körling, Anne-Marie (2012). *Nu ler Vygotskij – eleverna, undervisningen och Lgr 11*. Stockholm: Repro 8 AB

Martin, Michael O., Mullis, Ina V.S., Foy, Pierre & Stanco, Gabrielle M. 2012. *TIMSS 2011 International Results in Science*. United states: TIMSS & PIRLS International Study Center. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Science_FullBook.pdf> (hämtad 7 april, 2015)

Moura, Isabel C. & van Hattum-Janssen, Natascha (2010). Teaching a CS introductory course: An active approach. I: *Computers & Education*, vol 56. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510002617>> (hämtad 23 februari, 2015)

OECD 2014, PISA 2012 Results in Focus. *What a 15-year-olds know and what they can do with what they know*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>> (hämtad 12 mars 2015)

Osborne, Jonathan & Dillon, Justin (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf> (hämtad 12 mars, 2015)

Persson, Sven & Riddersporre, Bim (2011). *Utbildningsvetenskap för grundskolans tidigare år*. Stockholm: Bokförlaget Natur & Kultur

Piaget, Jean (1972). *Framtidens skola. Att förstå är att upptäcka*. Stockholm: Bokförlaget Forum AB, (Franska originalets titel *Où va l'éducation*)

Prince, Michael J. & Felder, Richard M. (2006). "Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases". I: *Journal of Engineering Education*, April 2006. (Elektronisk)

Tillgänglig: <<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/InductiveTeaching.pdf>> (hämtad 2 mars, 2015)

Sahlström, Fritjof (2001). "Likvärdighetens produktionsvillkor". I: Lindblad, Sverker & Sahlström, Fritjof (red.) *Interaktion i pedagogiska sammanhang*. Stockholm: Liber AB

Sjøberg, Svein (2005). *Naturvetenskap som allmänbildning: en kritisk ämnesdidaktik*. 2:a upplagan. Lund: Studentlitteratur AB

Sjøberg, Svein (2005). TIMSS och PISA brickor i det politiska spelet. *Pedagogiska magasinet*. Lärarförbundets pedagogiska tidning för utbildning, forskning och debatt, 23 maj 2005.

(Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.lararnasnyheter.se/pedagogiska-magasinet/2005/05/23/timss-pisa-brickor-politiska-spelet>> (hämtad 10 april, 2015)

Skolverket (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklass och fritidshemmet 2011*. Stockholm

Smart, Karl L., Witt, Christine & Scott, James P. (2012). Toward Lerner-Centered Teaching: An Inductive Approach. I: *Business Communication Quarterly*, no 75(4). (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://bcq.sagepub.com/content/75/4/392.full.pdf> > (hämtad 2 mars, 2015)

Smidt, Sandra (2011). *Vygotskij och de små och yngre barnens lärande*. Lund: Studentlitteratur AB

Strandberg, Leif (2010). *Vygotskij i praktiken*. Norstedts

Stukát, Staffan (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur AB

Säljö, Roger (2011). L.S. Vygotskij – forskare, pedagog och visionär. I: Forssell, Anna (red.) *Boken om pedagogerna*. Stockholm: Liber AB

Säljö, Roger (2010). *Lärande i praktiken – ett sociokulturellt perspektiv*. Falun: ScandBook

Takimoto, Masahiro (2008). The Effects of Deductive and Inductive Instruction on the Development of Language Learner' Pragmatic Competence. I: *The Modern language Journal*, Vol. 92, No. 3. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4781.2008.00752.x/epdf>> (hämtad 17 februari, 2015)

Vogel, Séverine, Herron, Carol, Cole, Steven P. & York, Holly (2011). Effectiveness of a Guided Inductive Versus a Deductive Approach on the Learning of Grammar in the Intermediate-Level College French Classroom. I: *Foreign language annals*, vol. 44, no 2. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1944-9720.2011.01133.x/epdf>> (hämtad 23 februari, 2015)

Vygotsky, Lev. S. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press. (Elektronisk) Tillgänglig: <<https://www-dawsonera-com.till.biblextern.sh.se/abstract/9780674076686>> (hämtad 30 mars, 2015)

Zetterqvist, Sofia (2006). *Antroposofi.info*. (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.antroposofi.info/utbildning/waldorf/waldorfordlista/>> (hämtad 4 april, 2015)

9.2 Otryckta källor

Intervju med biologiläraren, klasslärare åk 2, skola 2, 2015-03-18, 44:37 minuter

Intervju med fysiklärare 1 samt fysiklärare 2, klasslärare åk 2, skola 1, 2015-03-20, 60:52 minuter.

Intervju med teknikläraren, klasslärare åk 3, skola 3, 2015-03-25, 57:55 minuter.

Observation fysiklektion 1 i klass Rosen, skola 1, 2015-03-13

Observation fysiklektion 1 i klass Tulpanen, skola 1, 2015-03-13

Observation biologilektion 1, skola 2, 2015-03-17

Observation biologilektion 2, skola 2, 2015-03-18

Observation fysiklektion 2 i klass Rosen, skola 1, 2015-03-20

Observation fysiklektion 2 i klass Tulpanen, skola 1, 2015-03-20

Observation tekniklektion 1, skola 3, 2015-03-23

Observation tekniklektion 2, skola 3, 2015-03-25

Bilaga 1 – Intervjuguide

Lite kort bakgrundsinformation

- Vem jag är
- Varför jag är här
- Vad som ska ske med materialet

Induktiv och deduktiv undervisning i NOT:

Kort bakgrund

1. Vad är din roll i skolan? Är du klasslärare för den klassen du just hade lektion i?
2. Hur gammal är du?
3. Vad har du för utbildningsbakgrund?
4. Hur länge har du jobbat inom läraryrket?
5. Har du någon vidareutbildning eller speciell inriktning inom ämnet NO?
 - a. Är det något inom NO som du är extra engagerad i?

NO-ämnet:

(NO-ämnena enligt Lgr 11; biologi, kemi och fysik)

6. Berätta kortfattat hur definierar du Naturvetenskap/Vad innebär NO-ämnena för dig?
7. Hur ser du på NO-undervisningen? Tex vilka värden vill du lyfta?

NO-lektionen:

8. Vad var syftet med lektionen vi just observerade?
9. Vilket lärandemål? (lektionens mål)
 - a. Vilka tankar har du kring det lärandemålet?
 - b. Vad tycker du eleverna skulle eleverna lära sig på den lektionen vi observerade?

10. Beskriv vad du har för arbetssätt i NO undervisningen.
 - a. Jobbar ni på något speciellt sätt?
11. Utgår du ifrån någon speciell läroteori när du undervisar i ämnet NO? (förklara läroteori) Vilken? (svarar Waldorf – hur tror du det påverkar NO-undervisningen?)
12. Vilka arbetsformer använder du dig av i den naturvetenskapliga undervisningen?
13. Upplever du att du har förändrat något i din undervisning sedan du började som lärare fram till idag?
 - a. På vilket sätt har det förändrats?
 - b. Varför har det förändrats?
14. Berätta hur du använder dig av barnens förkunskaper i NO-undervisningen?

Induktiv undervisning: (Definiera begreppet induktiv): *Induktiv undervisning* är när man använder sig av kunskapen eleverna redan har för att skapa ny kunskap inom den proximala utvecklingszonen. Induktiv undervisning börjar oftast med observationer där eleverna analyserar och generaliserar för att hitta lösningar som kan anpassas till flera koncept (Decoo, 1996), (Smart, Witt och Scott, 2012), (Prince och Felder, 2006) och (Wickman, 2009)

15. Vad innebär induktiv undervisning för dig?
16. Upplever du att du använder ett induktivt undervisningssätt?
 - a. Kan du ge exempel på detta?
 - b. Berätta, vad är din erfarenhet om detta undervisningssätt?

Deduktiv undervisning: (Definiera begreppet deduktiv): *Deduktiv undervisning* är när man som lärare börjar lektionen med att introducera teorin eller reglerna för det ämne som undervisningen berör för att sedan eleverna ska få träna på att använda sig av de teorierna (Decoo, 1996) och (Moura och van Hattum-Janssen, 2010).

17. Vad innebär deduktiv undervisning för dig?
18. Upplever du att du använder ett deduktivt undervisningssätt?
- Kan du ge exempel på detta?
 - Berätta, vad är din erfarenhet om detta undervisningssätt?

Delaktighet i undervisningen: (Definiera begreppet delaktighet) **Aktiv medverkan** (NE). Delaktighet handlar om att vara en del i en aktivitet, t.ex. ett sammanhang eller relation. I skolan kan delaktighet handla om vara del i gemensamt lärande i en undervisningssituation eller att ges förutsättningar att vara delaktig i kamratgemenskapen (SPSM). **Vi ser det som en interaktion mellan (lärare-elev, eller elev-elev) under arbetsprocessen.**

19. Vad innebär elevers delaktighet i undervisningen för dig?
20. Om du använt dig av båda ovanstående arbetsätt, vilken anser du ledde till att eleverna blev mest delaktiga i undervisningen?
21. Kan du komma ihåg någon speciellt effektiv metod du använt för att fånga elevernas intresse?
- Vad i detta gjorde dem mer delaktiga?
 - Arbetsättet, innehållet, materialet?
22. Hur får du med dig alla elever i undervisningen?

Avslutande sammanfattande frågor:

23. Sammanfattar intervjun kort
24. Nu har du berättat om ...
25. Är det något du vill tillägga innan vi slutar?

Stort tack för att du tog dig tid för intervjun och att vi fick komma till din klass!

10 Bilaga 2 – Brev till utvalda skolor

Hej!

Vi är två lärarstudenter som läser Grundlärarutbildningen med interkulturell inriktning på Södertörns Högskola för årskurs F-3. Vi ska skriva vårt examensarbete om hur undervisningen ser ut inom ämnet NO. Det är värdefullt för oss att få komma till er och observera några lektioner i klassrummet, i ämnet NO för årskurs 1-3 samt att göra intervjuer med berörda lärare.

Vi utgår från de forskningsetiska principerna. Det innebär att materialet kommer att vara konfidentiellt och endast användas i uppsatsen. Detta betyder att personer samt skolor kommer att vara anonyma och deltagandet i undersökningen är självklart frivilligt och du har möjlighet att när som helst avbryta deltagandet.

För att vi ska kunna göra en så bra undersökning som möjligt, ser vi gärna att vi kan få komma och göra våra observationer och intervjuer under vecka 11, 12 eller 13. Vi ser gärna att vi får komma och observera er vid två tillfällen i samma miljö.

Om du har frågor eller undrar över något, kan ni kontakta oss eller vår handledare Tomas Bollner.

Mathilda mobil XXX, mejl XXX

Katarina mobil XXX, mejl XXX

Tomas mobil XXX, mejl XXX

Vi skulle uppskatta om du vill delta i vår undersökning.

Med vänliga hälsningar,

Mathilda Prevell och Katarina Pontenius