



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Vad är det som gör att det blir mörkt på natten?

– en learning study med åldersintegrerad undervisning –

Anette Fredriksson

LAU 390

Handledare: Mona Holmqvist

Examinator: Eva Nyberg

Rapportnummer: VT11-2611-667



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Vad är det som gör att det blir mörkt på natten? En learning study med åldersintegrerad undervisning.

Författare: Anette Fredriksson

Termin och år: VT 2011

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Mona Holmqvist

Examinator: Eva Nyberg

Rapportnummer: VT11-2611-667

Nyckelord: Learning study, åldersintegrering, variationsteori, kritiska aspekter, jordens rörelser, dag och natt.

Syftet med denna undersökning är att studera vad som är kritiskt för att utveckla förståelse för varför det blir ljus på dagen och mörkt på natten. Studien är en learning study och utgår från variationsteorin. Med denna metod undersöks den egna verksamheten systematiskt och med ett teoretiskt ramverk i samråd med andra lärare och forskare. Lektionerna genomförs i cykler. De planeras, genomförs, analyseras, revideras och genomförs igen. Datamaterialet består av intervjuer, videoinspelade lektioner, observationer samt frågeundersökningar innan och efter varje lektion. Undervisningen har varit åldersintegrerad, från förskoleklass till skolår 3. Huruvida åldersintegrering kan främja eller försvåra för elever att förstå lärandeobjektet analyseras också.

Sammanfattningsvis kan konstateras att elevernas förståelse av fenomenet kan delas in i fyra kategorier. En föreställning om att solen försvinner bakom något, en geocentrisk modell där solen rör sig runt jorden, en heliocentrisk modell med solen i centrum och en kategori med den heliocentriska modellen men med svårigheten att relatera den till egna observationer. Liknande resultat har tidigare studier visat, men i denna studie går jag ett steg längre och undersöker vad som orsakar dessa föreställningar. De kritiska aspekter som framkommit för att förstå lärandeobjektet är att utveckla förståelse för att jorden roterar runt sin egen axel ett varv per dygn och att *samtidigt* förstå att jorden kretsar runt solen, som har en fast position, en gång per år. Detta måste uppfattas simultant. Mellan andra och tredje lektionen skiftades perspektivet från jordens rörelser till att solen inte rör sig. Solens position var då invariant medan jordens rörelser varierades. Då möjliggjordes urskiljning av de kritiska aspekterna till lärandeobjektet. Den åldersintegrerade undervisningen påvisade vikten av att utgå från barns kvalitativt olika förförståelse. Studien gick från att i första lektionen inte lyckas hitta de kritiska aspekterna till att i tredje lektionen nå ett positivt utfall för flertalet elever, oavsett ålder.

Förord

Under min första kurs på lärarprogrammet, LAU 110, presenterades variationsteorin och den typ av forskning som kallas aktionsforskning. En learning study introducerades på en föreläsning och jag minns än idag hur förvånad jag blev av resultatet. Vi fick se två filmer från en studie utförd i ämnet matematik och med decimaltal. De lektioner som videoinspelats visade på två, i mitt tycke, väldigt bra lektioner med engagerade lärare. Trots det lärde sig eleverna betydligt mer i den ena av lektionerna. Detta blev en insikt hos mig som har växt sig starkare under mina snart 3,5 år på Göteborgs Universitet. Vad vi gör i klassrummet spelar en avgörande roll för vad eleverna faktiskt lär sig, och skillnaderna kan tyckas väldigt små mellan en framgångsrik undervisning och en mindre lyckad.

När jag funderade på vad jag skulle skriva mitt examensarbete om landade tankarna inom det naturvetenskapliga området, dels för att detta intresserar mig och dels för att det ingår i min inriktning. Av dessa anledningar ville jag förbättra både mina ämneskunskaper och min didaktiska förmåga och göra en undersökning som kunde komma att göra mig till en bättre pedagog. Jag tänkte helt enkelt att mitt examensarbete skulle leda till att jag lär mig så mycket som möjligt som jag kan ha nytta av när jag börjar arbeta.

Hur abstrakta begrepp kan göras mer begripliga för yngre elever är väldigt intressant. Naturvetenskap tycks vara ett ämne som många gånger introduceras högre upp i åldrarna, och då finns risk att eleverna känner ett stort avstånd. När min egen dotter skulle börja i sjuan frågade hon mig, "Mamma, vad är fysik?" Hon hade sett att det stod så på schemat och visste inte vad det var. Inte konstigt att elever tar avstånd från ett ämne när de inte ens vet vad det betyder!

Därför funderade jag på att göra en learning study inom naturvetenskap. Först hade jag ett samtal med Jan Landström, enhetschef för enheten ämnesdidaktik på Göteborgs Universitet, då vi diskuterade olika intressanta upplägg för ett examensarbete med yngre barn. När jag till slut fattade beslutet började jag vackla igen därför att jag inte trodde att jag skulle klara av, eller hinna, att göra en learning study. Jag bestämde mig efter första mötet med min handledare, docent Mona Holmqvist, som allt sedan dess har pushat mig i rätt riktning. Ett stort tack till dig, Mona! Du har hela tiden fått mig att ta ett steg till och fundera lite till. Jag har lärt mig oerhört mycket under detta arbete. Det har varit en stor utmaning, och stundtals riktigt krävande. Både organisatoriskt och didaktiskt, men även under analysarbetet då det har varit en hel del tankemöda. Men så lärorikt och intressant!

Utan alla underbara barn på skolan hade inte studien varit möjlig, och inte heller utan föräldrarnas medgivande och positiva inställning. Sist av allt vill jag rikta min tacksamhet till den lärare som varit med under studiens gång och som normalt arbetar i förskoleklassen. Utan dig hade det inte heller blivit något av denna undersökning. Din flexibilitet, ditt intresse och dina kloka kommentarer i samband med analysarbetet har varit betydelsefullt.

Innehållsförteckning

ABSTRACT	2
FÖRORD	3
1 INLEDNING	6
1.1 BAKGRUND	6
1.2 SYFTE	6
1.3 FRÅGESTÄLLNINGAR	7
2 LITTERATURGENOMGÅNG OCH TIDIGARE FORSKNING	7
2.1 TEORETISK ANKNYTNING	7
2.1.1 FENOMENOGRAFI OCH VARIATIONSTEORI	7
2.1.2 LÄRANDEOBJEKT	8
2.1.3 SOCIOKULTURELLT PERSPEKTIV I FÖRHÅLLANDE TILL VARIATIONSTEORIN	9
2.2 ÅLDERSINTEGRERING	10
2.3 DAG OCH NATT SOM NATURVETENSKAPLIGT FENOMEN	11
2.4 TIDIGARE FORSKNING OM BARNNS SYN PÅ VETENSKAPLIGA FENOMEN	12
2.5 STYRDOKUMENT	13
2.5.1 LPO 94	13
2.5.2 DELAR UR LGR 11: LÄROPLAN FÖR GRUNDSKOLAN, FÖRSKOLEKLASSEN OCH FRITIDSHEMMET 14	
2.6 UNDERVISNING MED YNGRE BARN I NATURVETENSKAP	14
3 METOD OCH MATERIAL	15
3.1 METOD	15
3.1.1 LEARNING STUDY	15
3.1.2 MATERIAL	16
3.1.3 ANALYS	16
3.1.4 METODDISKUSSION	17
3.1.5 URVAL	18
3.1.6 VALIDITET OCH REALIBILITET	18
3.1.7 ETISK HÄNSYN	18
3.2 UNDERSÖKNINGENS UPPLÄGG	18
3.2.1 SCREENING	18
3.2.2 LEKTIONER	19
4 RESULTAT	19
4.1 SCREENING AV ELEVERNAS FÖRFÖRSTÅELSE	19
4.2 LEKTION 1 (GRUPP 100)	20
4.2.1 ISCENSATTA LÄRANDEOBJEKTET	20
4.2.2 ERFARNA LÄRANDEOBJEKTET	22
4.2.3 INFÖR LEKTION 2	24
4.3 LEKTION 2 (GRUPP 200)	25
4.3.1 DET ISCENSATTA LÄRANDEOBJEKTET	25

4.3.2	DET ERFARNA LÄRANDEOBJEKTET	27
4.3.3	INFÖR LEKTION 3	28
4.4	LEKTION 3 (GRUPP 300)	29
4.4.1	DET ISCENSATTA LÄRANDEOBJEKTET	29
4.4.2	DET ERFARNA LÄRANDEOBJEKTET	31
4.5	RESULTATSAMMANFATTNING AV LEKTION 1-3	33
5	RESULTATANALYS OCH DISKUSSION	34
5.1	BARNS FÖRESTÄLLNINGAR	34
5.2	KRITISKA ASPEKTER OCH VARIATION	35
5.3	ÅLDERSINTEGRERAD UNDERVISNING	37
6	SLUTDISKUSSION	39
	REFERENSER	42
	BILAGOR	45

Tabellförteckning

TABELL 1	SCREENING AV ELEVERS FÖRFÖRSTÅELSE. F= FLICKA, P= POJKE	20
TABELL 2	SAMMANFATTNING LEKTION 1 (GRUPP 100)	23
TABELL 3	LEKTION 1 FÖRSKOLEKLASS	23
TABELL 4	LEKTION 1 ÅK 1	23
TABELL 5	LEKTION 1 ÅK 2	24
TABELL 6	LEKTION 1 ÅK 3	24
TABELL 7	SAMMANFATTNING LEKTION 2 (GRUPP 200)	27
TABELL 8	LEKTION 2 FÖRSKOLEKLASS	27
TABELL 9	LEKTION 2, ÅK 1	27
TABELL 10	LEKTION 2, ÅK 2	28
TABELL 11	LEKTION 2, ÅK 3	28
TABELL 12	SAMMANFATTNING LEKTION 3 (GRUPP 300)	31
TABELL 13	LEKTION 3 FÖRSKOLEKLASS	32
TABELL 14	LEKTION 3 ÅK 1	32
TABELL 15	LEKTION 3 ÅK 2	32
TABELL 16	LEKTION 3 ÅK 3	33
TABELL 17	RESULTAT FRÅN FÖR- OCH EFTERTESTER	33
TABELL 18	VARIATIONSMÖNSTER AV KRITISKA ASPEKTER	34

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Människan har i alla tider tolkat naturen och försökt hitta förklaringar till vad som sker runt om på himlen. Den grekiske filosofen Aristoteles argumenterade omkring 340 f Kr för att jorden är rund, men med föreställningen att jorden är universums mittpunkt och att alla himlakroppar rör sig runt jorden. Denna förklaring stod sig ändå tills år 1514 då Nicolaus Copernikus kom med den revolutionerande idén att solen befinner sig i centrum av solsystemet vilket innebär att jorden och de övriga planeterna kretsar runt solen. Ytterligare ett naturvetenskapligt framsteg som bidrog till att förklara planeternas rörelser presenterades av Isaac Newton år 1687. Han påvisade den kraft som benämns gravitation och detta framsteg ledde till den moderna naturvetenskapliga förståelsen av universum (Hawking & Mlodinow, 2005, kap.2).

Det vi ser försöker vi förstå och skapar då också vardagliga talesätt för detta. Vi säger att solen går ner, fast de flesta vuxna är medvetna om att det inte är solen som rör sig utan jorden som snurrar. Det skulle dock inte bli hållbart i vardagen om vi alltid använde naturvetenskapliga förklaringar till vardagliga händelser. Däremot finns det naturligtvis en stor poäng i att känna till naturvetenskapliga begrepp och teorier för att undvika vanföreställningar och missuppfattningar, men också för att utveckla nya vetenskapliga framsteg. För att förstå naturvetenskapligt tänkande behöver vi dock vårt vardagliga tänkande (Andersson, 2001, s. 13). De naturvetenskapliga teorierna bygger alltså bland annat på iakttagelser och vardagligt tänkande, såsom det gjort historiskt när vi tittar tillbaka på astronomins framsteg.

Hur skapar man då förståelse för naturvetenskapens många gånger abstrakta begrepp och fenomen? Det är vad denna uppsats kommer att belysa, och då specifikt hur undervisning kan bedrivas för att skapa god förståelse för *varför det blir dag och natt*. Vad i undervisningen som är kritiskt för att eleverna ska utveckla förståelse kommer att ingående studeras.

Undersökningen utgår från ett variationsteoretiskt perspektiv med en learning study som metod. Denna metod är inte bara ett sätt att utveckla elevers lärande utan är också en metod för att förbättra lärarens didaktiska förmåga samt att koppla samman teori och praktik. Modellen som en learning study bygger på utgår från att läraren besitter och utvecklar tre områden (Holmqvist, 2006, s. 11). Dessa områden är ämneskunskaper, didaktisk förmåga och ett vetenskapligt perspektiv på undervisningen. Således är det betydelsefullt att som blivande lärare utföra en studie som denna.

Respondenterna är elever från förskolklass till skolår 3, 6-9 år gamla. Learning studies har inte tidigare utförts med åldersintegrerad undervisning, åtminstone inte i Sverige. Inom ämnet naturvetenskap förekommer det att learning studies har utförts men de är också ovanliga, vilket gör denna undersökning extra intressant. Studien är utförd i cykler där tre lektioner genomförts, videofilmats, analyserats och reviderats.

1.2 Syfte

Jordens form och rörelser är företeelser som kan vara svåra att förstå. Syftet med denna undersökning är att studera vad som är kritiskt för att utveckla en naturvetenskaplig förståelse för varför det blir ljus på dagen och mörkt på natten.

1.3 Frågeställningar

- Vilka föreställningar har barn i åldrarna 6-9 år om varför det blir dag och natt?
- Vilka är de kritiska aspekter som behöver synliggöras för att eleverna ska utveckla denna förståelse?
- Vilken variation av lärandeobjektets kritiska aspekter skapar bäst förutsättningar för eleverna att utveckla förståelse för lärandeobjektet?
- På vilket sätt kan en åldersintegrerad undervisning främja eller försvåra barns möjlighet att utveckla sin förståelse av det valda objektet?

2 Litteraturgenomgång och tidigare forskning

2.1 Teoretisk anknytning

2.1.1 Fenomenografi och Variationsteori

Denna learning study utgår från variationsteorin, vilken har sitt ursprung i den fenomenografiska forskningsansatsen. Fenomenografien skapades på 1970-talet vid Göteborgs universitet av professor Ference Marton (Claesson, 2007, s. 35). Marton och Booth (2000, s. 147) menar att fenomenografien främst riktar sig mot lärande i pedagogiska miljöer till skillnad mot fenomenologin. Fenomenografien utgår från att vi människor förstår världen på kvalitativt olika sätt och att vi därför har olika perspektiv som ligger till grund för vad vi uppfattar. Det är därför förmågan att erfara omvärlden på ett visst sätt som avgör hur vi förstår en viss situation, vilket Carlgren och Marton (2007, s. 130) betonar. ”Olika människor urskiljer och fokuserar olika kombinationer av aspekter och olika relationer mellan dem. Därför ser vi samma situation på skilda sätt” (s. 132).

Att erfara eller uppfatta ett fenomen handlar alltså om att urskilja delar, helheter, relationer och aspekter (Carlgren & Marton, 2007, s. 133). För att kunna urskilja något behöver det finnas variation. Som exempel kan nämnas det lilla barnets förståelse av ordet hund. Till en början kan alla djur vara hundar för barnet. Om definitionen för en hund är att den har fyra ben och en svans, är många djur hundar. Successivt urskiljer barnet detaljer som är typiska för en hund respektive andra djur och lär sig att urskilja vad som är vad. Alltså, med variation sker en urskiljning som gör det möjligt att förstå skillnader och vad en hund *inte är*. Samtidigt som urskiljningen görs av en hund från ett annat djur kategoriseras hunden in i en helhet, det vill säga gruppen djur. På så sätt har barnen erfart att en hund är ett djur med vissa egenskaper som skiljer sig från andra fyrfota djur. Förmågan att urskilja nya sidor av någonting kan alltså bidra till att nyvunna insikter kopplas samman med tidigare erfarenheter som sedan bildar en reviderad helhet (Gustavsson, 2008, s. 21).

Variationsteorin utgår från fenomenografien och från att människor lär sig på kvalitativt olika sätt. Att lära sig något är beroende av förmågan att urskilja och för att kunna urskilja behövs variation, vilket professor Ulla Runesson beskriver (2006a, s. 401). De perspektiv eller delar som är nödvändiga att upptäcka för att förstå ett fenomen kallas för *kritiska aspekter*. Dessa kritiska aspekter bör varieras samtidigt, simultant, för att kunna sättas samman till en helhet (Carlgren & Marton, 2007, s. 141). Då finns det förutsättningar för att ett mönster växer fram.

Vad behöver man upptäcka och förstå för att utveckla nya kunskaper? Vilka är de kritiska aspekterna, de karaktäristiska dragen? För att kunna ta reda på det krävs att elevernas förförståelse kartläggs. Variationsteorin bygger på att lärare kan ta elevers perspektiv och utgå från elevernas förförståelse (Gustavsson, 2008, s. 17). Undervisningen bör sedan varieras så att alla elever får möjlighet att urskilja de kritiska dragen. De kritiska aspekterna för ett lärandeobjekt är inte alltid samma för alla grupper av människor och i alla situationer. De skiftar beroende av kontext. Gustavsson tar som exempel att om man vill ha ett äpple och det bara finns gröna sådana är inte färg en kritisk aspekt. Hade det däremot funnits röda äpplen också hade färg varit en kritisk aspekt.

Att erfara något, innebär enligt Marton och Booth (2000, s. 134) att kunna urskilja kritiska aspekter av detta och att behålla dem samtidigt i sitt medvetande. Medvetandet beskrivs som ”summan av alla erfarenheter” (s. 143), strukturer som hela tiden förändras. För att lära krävs en variation som gör det möjligt att generalisera och att koppla nya insikter med det man redan känner till för att nå en mer generell nivå, vilket Mona Holmqvist (2006, s. 16), docent vid Göteborgs universitet, påtalar. Att ha urskiljt något ur en variation innebär då att det som urskiljts förändrat vårt synsätt och sammanfogats till en större helhet med en ökad förståelse som resultat. Det är alltså en förändring i vårt sätt att betrakta och erfara världen som uppstår då vi har kunnat urskilja en kritisk aspekt och sammanbundit den i vårt medvetande. Elever som uppfattar ett fenomen på olika sätt gör det därför att de uppmärksammar och urskiljer olika aspekter (Runesson, 2006b, s. 69). För att alla elever ska utveckla förståelse om något krävs därför att viktiga kritiska aspekter förstås på samma gång, utan att sammanblandas med andra aspekter.

Inom variationsteorin används alltså begrepp som *variation*, *urskiljning* och *samtidighet* (Gustavsson, 2008, s. 23). Graden av samtida variation diskuteras av både Holmqvist (2004) och Runesson (2006b). Om allting varierar på samma gång kan det bli det svårt att urskilja aspekter (Holmqvist, 2004). Därför behöver något hållas konstant medan andra aspekter varieras, för att urskiljning ska vara möjligt. Om vi exempelvis sitter i ett rum med ett bullrande ventilationssystem och lyssnar på klassisk musik kommer vi sannolikt inte att urskilja bullret. Vi fokuserar på musiken och tolkar den. Om ventilationen skulle stängas av skulle vi med all säkerhet dock urskilja tystnaden från den. Vad som varieras och vad som är invariant har alltså betydelse för vilket lärande som blir möjligt. Det finns dock inga generella regler som säger att samtidig variation skulle vara mest gynnsam, eller att mycket variation skapar bäst förutsättningar för lärande (Runesson, 2006b, s.84). Det är istället *lärandeobjektet* som ska vara i fokus och styra hur undervisningen ska bedrivas och vilka aspekter som bör varieras i varje specifik lärandesituation.

2.1.2 Lärandeobjekt

Att fokusera på vad eleverna ska lära sig, och vad som krävs för detta, beskriver Carlgren och Marton (2007, s. 219-220) som *lärarens professionella objekt*. Författarna menar att lärare genom tiderna inriktat sig på *hur* de ska undervisa istället för *vad* de försöker åstadkomma. För att hitta det professionella objektet behöver det ”förgivettagna” att problematiseras. Vad innebär det att lära sig något om det valda ämnet? För att ta reda på det bör innehållet av undervisningen synliggöras.

Det innehåll eller det fenomen som läraren tänkt att eleverna ska förstå eller lära sig kallas *lärandeobjektet*. Det som händer i klassrummet och vilket lärande som sker av lärandeobjektet kan delas in i tre olika delar (Holmqvist, 2006, s. 21-23). Det *intentionella*

lärandeobjektet är det som läraren tänkt att eleverna ska lära. *Det iscensatta lärandeobjektet* är det som uppstår i klassrummet, det vill säga resultatet av den interaktion som finns mellan elever och lärare. Hur det iscensatta lärandeobjektet uppfattats av eleverna är därför individuellt. Genom att videofilma lektioner kan det iscensatta lärandeobjektet analyseras. Trots att alla elever varit med om samma undervisning och samma iscensatta lärandeobjekt kommer de att ha lärt sig olika saker. Vad eleverna utvecklat för kunskaper kallas därför det *erfarna lärandeobjektet*.

En lärare som tar sin utgångspunkt i variationsteorin tar därför reda på elevernas förkunskaper om det valda lärandeobjektet. Elevernas uppfattningar delas sedan in i några kategorier, grupper. Dessa olika uppfattningar av ett fenomen ligger sedan till grund för vilka olika perspektiv läraren väljer att lyfta fram och variera för att eleverna ska förstå fenomenet (Claesson, 2007, s. 38). På så sätt kan en lärare med en variationsteoretisk grundsyn undervisa stora klasser och ändå nå många individer. Holmqvist (2006, s. 15) menar också att med denna variationsteoretiska syn är lärarens uppgift att få eleverna att upptäcka nya perspektiv på omvärlden.

2.1.3 Sociokulturellt perspektiv i förhållande till variationsteorin

De lektioner som planerats i denna learning study utgår från ett variationsteoretiskt perspektiv med drag av Vygotskys tankar om vikten av den sociala kontexten och att interaktionen i klassrummet är betydelsefull för lärandet. Däremot skiljer sig variationsteorin från det sociokulturella perspektivet genom att lärandet ses som icke-dualistisk, den lärande och det som lärs går inte att separera (Marton & Booth, 2000, s. 30). En annan sak som skiljer de båda perspektiven åt är att man inom variationsteorin anser att det är det mönster av variation och invarians av lärandeobjektets kritiska aspekter som är avgörande för lärandet, medan man inom det sociokulturella perspektivet betonar språket som den viktigaste faktorn för lärandet.

Att kunskap i första hand skapas i en kontext, ett meningsfullt socialt sammanhang, och inte genom individuella kognitiva processer, är en av den sociokulturella teorins grundtankar (Dysthe, 2010, s. 41). Kognitivismen däremot fokuserar primärt på individen och sekundärt på kontexten som istället anses omge individen. Dessa två synsätt kan betraktas som varandras spegelbilder och har ett dualistiskt synsätt på människan och dennes omvärld, genom att de skiljer på människans inre värld och världen utanför (Marton & Booth, 2000, s. 29). Variationsteorin motsätter sig denna dualism och ses därför som icke-dualistisk. Människan och världen omkring kan inte betraktas som separata delar utan är istället beroende av varandra. Det är en intern relation mellan individen och omvärlden, och ny kunskap uppstår därför inte genom förflyttning mellan dessa. Kunskap uppstår istället genom en förändring i världen och på det sätt denna förändring erfars av en person. Det innebär att människan och omvärlden inte går att separera (Marton & Booth, 2000, s. 180).

Den sociokulturella teorin betonar också att människor utvecklar förståelse bättre genom att samspela och att delta i praxisgemenskaper än genom individuella avskärmade inlärningssituationer. Det lärande som uppstår i interaktion inkluderar inte bara individer utan också verktyg, och framförallt betonar det sociokulturella perspektivet *språket* (Dysthe, 2010, s. 45). Lärandet anses också vara *distribuerat*. Genom att kombinera varandras synsätt skapas ny kunskap. Skolan har traditionellt varit dålig på att ta tillvara det distribuerade lärandet och istället poängterat individuella kompetenser (Dysthe, 2003, s. 45). Det finns dock en risk att betrakta distribuerat lärande som en given faktor för lärande, vilket Gustavsson (2008, s. 19-

20) diskuterar. Läraren bör vara så skicklig att denne kan använda elevernas varierande kunskaper och förförståelse på ett gynnsamt sätt för att ett ökat lärande ska bli möjligt.

För att ta till vara det distribuerade lärandet krävs alltså god kommunikation. ”Det är genom att lyssna, samtala, härma och samverka med andra som barnet får del av kunskaper och färdigheter ända från sin tidigaste barndom” (Dysthe, 2003, s. 48). Detta diskuterar också Andersson (2001, s. 12) och han betonar att för att elever ska få möjlighet att upptäcka, förstå och kunna använda naturvetenskapliga begrepp och teorier behöver de bli medskapande i en kultur där människor använder, förklarar och diskuterar dessa begrepp. Det är alltså lärarens ansvar att göra det möjligt för eleverna att utveckla ett naturvetenskapligt tänkande tillsammans med andra. Variationsteorin påtalar också vikten av interaktion och samspel och fokuserar på ”medvetandets möten” (Marton & Booth, 2000, s. 229). Möten som uppstår då lärare och elever tillsammans erfar något. I det iscensatta lärandeobjektet sker möten mellan elever, men också mellan elever och lärare. För att dessa möten ska vara möjliga och ge en framgångsrik undervisning menar Marton och Booth att läraren bör se till att lektionssituationerna är relevanta för eleverna och att undervisningen utgår från variation. Författarna kallar detta att bygga relevansstrukturer och att använda ”variationens arkitektur”.

Det sociokulturella perspektivet poängterar *dialogen*, som bidragande faktor till hur människor skapar mening (Dysthe & Igländ, 2003, s. 85). Dialogen ses som en komplex process där vi yttrar oss i förhållande till någon annans yttrande. Vi skapar egen förståelse och fogar samman denna till något meningsfullt genom att antingen sympatisera eller motsätta oss det som sagts. När elever får uttrycka vad de vet med egna ord ger det utrymme för utveckling till skillnad från när de upprepar vad som stått i en text (Dysthe & Igländ, 2003, s. 105). Inom variationsteorin anses också elevers frågor viktiga då dessa ger en naturlig relevans till situationen (Marton & Booth, 2000, s. 231).

Lektionerna i denna learning study kommer alltså att utgå från ett variationsteoretiskt perspektiv där betoningen är att finna de för eleverna kritiska aspekterna, för att förstå lärandeobjektet. Dessa aspekter ska sedan varieras på ett sådant sätt att det blir möjligt för alla elever att se lärandeobjektet på ett nytt sätt. Ett icke-dualistiskt förhållningssätt är utgångspunkten, där elevernas upplevelse av omvärlden är det centrala. För att uppnå detta kommer undervisningen att ske med betoningen på meningsfull kontext, interaktion, samspel och ett distribuerat lärande, då detta anses stimulera till att utveckla naturvetenskaplig förståelse (Andersson, 2001, s. 12).

2.2 Åldersintegrering

Åldersintegrering eller *ålderblandning* är begrepp som används inom skolans område. Vad innebär då dessa begrepp? Det som karakteriserar dem är att de avser grupper av elever med olika födelseår som sätts ihop till klasser. Monika Vinterek (2003, s. 6), fil. dr i pedagogik vid Umeå Universitet, diskuterar begreppen och menar att de inte är tydligt definierade. Vinterek (2003, s. 29) redogör för dåvarande skolöverstyrelsens syn på skillnaden mellan åldersblandad och åldersintegrerad undervisning. Enligt den redogörelsen påtalas att åldersblandad undervisning enbart beskriver att undervisning bedrivs med elever i olika åldrar, medan åldersintegrerad undervisning markerar att det är ett samspel mellan elever i olika åldrar. Såsom också Vinterek påtalar är det viktigt att inse skillnaden mellan åldersblandad klass och åldersintegrerad undervisning. En klass kan vara åldersblandad där läraren stundtals har en åldersintegrerad undervisning, men det är inte självfallet så. Huruvida undervisningen i åldersblandade klasser bygger mer på individualisering och ”eget arbete” än åldershomogena klasser har Vinterek (2003, s. 66) belyst. Det finns lärare i de studier hon granskat som uttalar

sig om att det skulle vara svårare att ha lärarledda genomgångar med åldersblandade klasser, och att eleverna därmed arbetade mer individuellt. Andra studier visar dock att självständigt arbete förekom lika mycket i ålderblandade som i åldershomogena klasser.

Bilden av åldershomogena kontra åldersblandade klasser är enligt Vinterek (2003, s. 76) därför komplex och ej entydig. Det finns alltså inget som säger att elever gynnas eller missgynnas av att gå i en åldersblandad eller åldershomogen klass. Andra faktorer anses spela stor roll, såsom hur undervisningen bedrivs, klasstorlek samt elevernas sociala och kulturella bakgrund. Det som Vinterek (2003, s. 78) dock betonar är att det finns tendenser att elever i problematiska situationer tycks klara sig sämre i de åldersblandade klasserna om man undantar klasser i mindre skolor och samhällen. I denna uppsats används begreppet *åldersintegrerad undervisning*, då avsikten är att eleverna genom sin åldersblandade sammansättning ska få möjlighet att samspela med varandra. Åldersintegrering innebär inte i denna studie att eleverna ska arbeta individuellt, utan tvärtom i interaktion och dialog med mig och varandra.

2.3 Dag och natt som naturvetenskapligt fenomen

För att förklara varför det blir dag och natt behöver den naturvetenskapliga teorin belysas. Den naturvetenskapliga teorin kan betraktas som en modell av universum där lagar relateras till observationer vi gör (Hawking & Mlodinow, 2005, s. 18). En vetenskaplig teori bör vara falsifierbar, det vill säga möjlig att motbevisas genom observationer för att den ska hålla, vilket vetenskapsfilosofen Karl Popper poängterade (Gilje & Grimen, 2007, s. 85). Människor har genom tiderna kommit fram till en föreställning om universum som utgår från de naturlagar som är giltiga här på jorden.

System av stjärnor, planeter, stoft och gas kallas galaxer och dessa hålls samman med gravitation. Vår galax, Vintergatan, har formen av en skiva som roterar kring en axel. Jorden kretsar i en elliptisk omloppsbanan som nummer tre av de åtta planeterna runt solen. Den tid det tar för jorden att kretsa ett varv runt solen definieras som ett år. Från jorden ser det ut som att solen rör sig från öster till väster. Det är i själva verket jorden som roterar runt sin egen axel åt andra hållet, från väster till öster. Ett dygn är i allmän betraktelse den tid jorden behöver för att rotera ett varv kring sin axel. Jordens rotation runt sin egen axel är förklaringen till varför det blir dag och natt. När jorden roterat bort från solen ljus blir det mörkt här och dag på den sidan av jorden som vrider in i solens ljus. Jorden delas in i olika normaltider baserade på zoner kring meridianer. Dessa meridianer ligger med 15° mellanrum runt jordklotet. Då ett varv runt jordens axel är 360° och 24 timmar, kommer 15° att motsvara en timma. Om man reser runt jorden åt öster flyttar man fram klockan en timma varje gång man passerar ett 15° intervall. När man rest ett varv åt öster har klockan flyttas fram 24 timmar (Lagerkvist & Lodén, 2004).

Våra definitioner av tid, dygn och år är inte fullständiga beskrivningar av rörelser i rymden, eftersom varje rörelse måste relateras till en fast punkt. I denna learning study sägs det ibland att solen inte rör sig eller inte flyttar på sig. Detta är inte helt korrekt, då solen både roterar runt sin egen axel och ingår i Vintergatans rörelse runt sin egen axel. Men för att kunna belysa lärandeobjektet, vad det är som gör att det blir mörkt på natten, har de varit nödvändigt att uttrycka det på detta sätt. Det är då solens förhållande till jordens rörelse som är i fokus. I studien används begreppet *heliocentrisk* och *geocentrisk* modell. Med heliocentrisk modell avses då den gällande föreställningen att jorden kretsar runt solen och med en geocentrisk modell avses en föreställning att solen rör sig runt jorden som då är i universums centrum.

2.4 Tidigare forskning om barns syn på vetenskapliga fenomen

Flera studier har genomförts angående barns tankar om varför det blir dag och natt. Däremot har mig veterligen ingen learning study utförts inom detta kunskapsområde, åtminstone inte i Sverige. Den fråga som diskuteras flitigt inom ramen för forskning kring barns tankar om abstrakta begrepp och naturvetenskapliga förklaringar är hur frågor ställs till barn. Uttrycket ”som man frågar får man svar” kan här vara relevant att reflektera över. Nedan belyses olika forskares syn på hur barn skapar förståelse för abstrakta begrepp om naturvetenskapliga fenomen.

En studie genomförd av John Baxter (1989) i England visar att elever i åldern 9-16 år ger i huvudsak sex olika förklaringsmodeller till varför det blir mörkt på natten. Studien utfördes genom att 20 elever intervjuades inledningsvis för att ingå i en kartläggning. Denna kartläggning utgjorde sedan grunden för de frågeformulär som sedan besvarades av 100 elever. Det var elever jämt fördelade i åldersintervallen 9-10, 11-12, 13-14 och 15-16 år, flickor och pojkar. Baxter kunde se att elever successivt gick från en förståelse baserad på vardagsupplevelser till att beskriva fenomenet med vetenskapliga termer. Dessa sex förklaringsmodeller är följande (Baxter, 1989, s. 507):

1. Solen försvinner bakom ett berg.
2. Moln täcker solen.
3. Månen täcker solen.
4. Solen går runt jorden en gång/dygn.
5. Jorden går runt solen en gång/dygn.
6. Jorden roterar runt sin axel en gång/dygn.

En annan forskningsstudie som utförts av Vosniadou och Brewer (1994) påvisar också att barn använder ett antal förklaringsmodeller som går från att vara baserade på vardagliga iakttagelser till mer vetenskapliga förklaringar. Studien baseras på intervjuer med elever i åldrarna 6-12 år och behandlar också varför det blir mörkt på natten. Utifrån resultatet har forskarna valt ut åtta kategorier av elevernas tankar. En liknande studie med två olika typer av frågematerial, ett med öppna frågor och ett med givna explicita förslag, genomfördes och presenterades av Vosniadou, Skopeliti och Ikospetaki (2004). Den bekräftade delvis de förklaringsmodeller som framkommit 1994, men påvisade också betydelsen av vilka frågor som ställs. Det visade sig att när vetenskapliga modeller lades fram explicit som förslag kunde barnen känna igen dem, men när de själva skulle beskriva fenomenet dag/natt i öppna frågor hade de svårare för att uttrycka en vetenskaplig förklaring. ”Different methods of questioning can tap different modes of knowing.” (Vosniadou et al., 2004).

Denna frågeställning belyser även Schoultz, Säljö och Wyndhamn (2001) i artikeln: *Conceptual knowledge in talk and text: What does it take to understand a science question?* De påtalar risker med att dra alltför stora slutsatser utefter elevers svar i skriftliga tester när det gäller begreppslig kunskap och vetenskapliga frågeställningar. Andra forskare ifrågasätter också att barn tänker i förklaringsmodeller, så kallade ”mental models”. Panagiotaki, Nobes och Potton (2008) menar att: “young children know considerably more about the earth than the mental model theorists have proposed and that this knowledge is fragmented rather than theory-like” (s. 2). De diskuterar också att det kan vara svårt att tolka när barn ska förklara sina tankar med egna teckningar. Att rita något som ska symbolisera 3D kan vara svårt och barnet väljer istället att rita något enklare, exempelvis jorden som den ser ut från marken.

Forskning om elevers syn på fenomenet natt och dag och kopplingen med mentala förklaringsmodeller har dock fortsatt, bland annat av Andreas Chiras och Nicos Valanides (2008). Deras studie undersöker barns tankar kring fenomenet i skolår 4 och 6 på Cypern. Författarna har i djupintervjuer fått fram arton olika "mental models" som de delar in i tre kvalitativt skilda kategorier: pre-geocentrisk, geocentrisk och heliocentrisk modell.

När det gäller begreppsligt lärande skiljer sig variationsteorins synsätt från andra teoretiska synsätt, exempelvis den som Vosniadou (1994) presenterar som "mental models" (Marton & Pang, 2008). Marton och Pang (2008, s. 541) menar att den viktigaste distinktionen är att "mental models" förespråkare anser att det måste finnas en förutbestämd mental representation hos varje individ som ligger till grund för vad denne säger och gör. Variationsteoretiker däremot anser att ur en pedagogisk synvinkel är det av större intresse vad eleverna har möjlighet att erfara och uppfatta än vad de har i sitt sinne. Vad krävs för att en individ ska ha möjlighet att uppfatta ett fenomen på ett bestämt sätt?

Forskare har således enligt litteraturen varit oeniga huruvida barn konstruerar "mental models", det vill säga tankemässiga modeller om vetenskapliga fenomen (Hannust & Kikas, 2006). Bland annat Baxter (1989) och Vosniadou et al. (1994, 2004) har kommit fram till detta medan exempelvis Panagiotaki et al. (2008) menar att barns kunskaper är fragmenterade och inte går att kategoriseras.

2.5 Styrdokument

Syftet med studien är förankrat i de direktiv som anges i den nuvarande läroplanen, Lpo 94 (Utbildningsdepartementet, 2006) och i Lgr 11 (Skolverket, 2011) som börjar gälla 2011-07-01.

2.5.1 Lpo 94

I läroplanen Lpo 94 (Utbildningsdepartementet, 2006) betonas förståelsen för grundläggande begrepp och sammanhang och bland målen som ska uppnås nämns: "Skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola känner till och förstår grundläggande begrepp och sammanhang inom de naturvetenskapliga, tekniska, samhällsvetenskapliga och humanistiska kunskapsområdena" (s. 12).

Kursplanen för naturorienterade ämnen (2000) belyser vikten av att människor förstår och är nyfiken på sin omvärld. "Naturvetenskapen har vuxit fram ur människans behov av att finna svar på de frågor, som rör den egna existensen, livet och livsformerna, platsen i naturen och universum. Naturvetenskap utgör därvid en central del av den västerländska kulturen. Naturvetenskapen kan både stimulera människors fascination för och nyfikenhet på naturen och göra denna begriplig." Fortsättningsvis påtalas att: "Skolan skall i sin undervisning i de naturorienterade ämnena sträva efter att eleven:

- tilltror och utvecklar sin förmåga att se mönster och strukturer som gör världen begriplig samt stärker denna förmåga genom muntlig, skriftlig och undersökande verksamhet samt
- utvecklar förmåga att se samband mellan iakttagelser och teoretiska modeller" (s.)

2.5.2 Delar ur Lgr 11: Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet

Den nya läroplanen Lgr 11 (Skolverket, 2011) träder i kraft första juli 2011. Delar ur den beskrivs nedan. ”Skolan ska ansvara för att varje elev efter genomgången grundskola kan lära, utforska och arbeta både självständigt och tillsammans med andra och känna tillit till sin egen förmåga”. (kap. 1-2 s. 8)

Kursplanen i fysik säger: ”Undervisningen i ämnet fysik ska syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om fysikaliska sammanhang och nyfikenhet på och intresse för att undersöka omvärlden.” ”Genom undervisningen ska eleverna ges möjlighet att ställa frågor om fysikaliska företeelser och sammanhang utifrån egna upplevelser och aktuella händelser.” ”Undervisningen ska skapa förutsättningar för eleverna att kunna skilja mellan naturvetenskapliga och andra sätt att skildra omvärlden.” (s. 2) ”Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll i årskurs 1–3: Jordens, solens och månens rörelser i förhållande till varandra.”

Ovanstående visar att studiens syfte är relevant i förhållande till de direktiv som anges i den kommande läroplanen, Lgr 11 (Skolverket, 2011).

2.6 Undervisning med yngre barn i naturvetenskap

Människor har i alla tider försökt förstå sin omvärld. Oavsett om vi undervisas i naturvetenskapligt tänkande eller inte kommer vi att utveckla en föreställning om världen (Harlen, 1996, s. 11). Om dessa föreställningar bygger på tillfälliga iakttagelser och hörsägen finns det risk att de leder till missuppfattningar och ovetenskapliga vanföreställningar, vilket Harlen (1996, s. 11) diskuterar. Som exempel kan nämnas föreställningar som att jorden är platt eller att solen går upp och ner. Därför är det betydelsefullt att undervisa elever i naturvetenskapligt tänkande, både för att undvika felaktiga föreställningar, vilket också beskrivs i den nya läroplanen Lgr 11 (Skolverket, 2011), men också för att möjliggöra nya vetenskapliga framsteg. En annan aspekt av att undervisa yngre barn i naturvetenskap är att uppmuntra till en positiv attityd till ämnet naturvetenskap (Harlen, 1996, s. 12). Harlen anser att om elever inte får träna i naturvetenskapligt tänkande tidigt riskerar de att utveckla en negativ inställning till ämnet längre fram.

I en forskningsöversikt, *Naturvetenskap med yngre barn*, genomförd vid Göteborgs universitet av Ann Zetterqvist och Christina Kärrqvist (2007), beskrivs några faktorer som kan förbättra undervisningen med yngre barn i naturvetenskap. I denna rapport poängteras barns och lärares frågor. Öppna, produktiva frågor bör ställas som stimulerar barnets tänkande. Det är inte frågor som kräver ett rätt svar utan frågor som startar reflekterande processer. Som exempel menar Jos Elstgeest (1996, s. 62) att läraren kan fråga: ”Varför tror du att...” Frågorna kan också vara av jämförande karaktär eller ”vad- händer-om-frågor”. Ytterligare en faktor som Zetterqvist et al. (2007) belyser är lärarens förmåga att skapa ett öppet klassrumsklimat där elevers tankar tas till vara och möts med diskussion och respekt.

3 Metod och material

3.1 Metod

3.1.1 Learning study

Learning study är en forskningsmetod vars syfte är att systematiskt och med ett teoretiskt ramverk studera lärande, vilket Gustavsson och Wennberg påtalar (2006, s. 45). Learning study som metod utvecklades i slutet av 1990-talet i Hongkong och kan betraktas som en korsning mellan design experiment och lesson study (Marton & Pang, 2006). Holmqvist (2006, s. 11) beskriver att en learning study består av tre delar. Dessa är beroende av varandra och ingår i en helhet. Det som krävs är goda kunskaper inom alla tre delarna; ämneskunskaper, didaktisk förmåga och ett vetenskapligt synsätt. Learning study är således en metod för att bedriva forskning om lärande i klassrummet (Gustavsson & Wennberg, 2006, s. 45). Den genomförs i cykler, vanligtvis av forskare och lärare tillsammans, genom att en rad lektioner planeras, genomförs, analyseras och revideras för att genomföras igen (Gustavsson & Wennberg 2006, s. 46-48; Gustavsson, 2008, s. 47).

Vad är det som eleverna ska utveckla förståelse för och hur ska läraren utöva sin undervisning för att alla elever ska ha möjlighet att förstå det valda kunskapsområdet, lärandeobjektet? Dessa frågor är centrala i en learning study. Det är inte lärarens val av metod eller förhållningssätt som är i fokus utan istället hur de kritiska aspekterna varierar för att eleverna ska utveckla förståelse för lärandeobjektet. I denna typ av studier där ett begränsat lärande studeras har det visat sig att ett variationsteoretiskt perspektiv är användbart (Holmqvist, 2006, s. 18; Gustavsson, 2008, s. 43). En learning study cykel beskrivs nedan (Gustavsson & Wennberg, 2006, s. 48).

- 1) De kritiska aspekterna av lärandeobjektet ska urskiljas. Detta sker utifrån en kartläggning, screening, av elevernas förförståelse av lärandeobjektet. Denna screening kan genomföras genom intervjuer eller tester. Lärarna fördjupar sina ämnesdidaktiska kunskaper och kombinerar med erfarenheter av undervisning för att på så sätt kunna urskilja de kritiska aspekterna för lärandeobjektet.
- 2) Lärarna planerar en lektion utifrån de kritiska aspekter som synliggjorts från screening utifrån en teori om lärande, vanligtvis ett variationsteoretiskt perspektiv. Detta perspektiv på lärande har beskrivits tidigare och utgångspunkten är att läraren ska erbjuda en variation av synsätt på lärandeobjektet så att eleverna får möjlighet att skifta perspektiv.
- 3) En lektion genomförs med elevgrupp 1. Lektionen inleds med en kort test för att ta reda på elevernas kunskaper om det valda lärandeobjektet. Lektionen videofilmas. Ett eftertest genomförs för att synliggöra elevernas uppfattningar efter lektionen.
- 4) Lektion 1 analyseras och underlaget är videoinspelningen samt elevernas respons. Resultatet av analysen leder till att en ny lektion planeras, då en förändring ska ha skett i hur läraren väljer att presentera och lyfta fram lärandeobjektet.
- 5) Detta upprepas två gånger med nya elevgrupper. Därefter sker en sammanställning av resultatet. Vad var avgörande för elevernas lärande av lärandeobjektet? Det viktigaste är inte att det är tre lektioner utan att det är en upprepad process.

Detta systematiska tillvägagångssätt har visat sig fungera väl både som datainsamlingsmetod och som kompetensutveckling av lärare (Gustavsson, 2008 s. 43). Kullberg (2010, s.179) påtalar också att lärare och lärarstudenter kan uppmanas att undersöka sin egen verksamhet på ett systematiskt sätt och hon föreslår då learning study som metod.

3.1.2 Material

Det material som insamlats består av intervjuer, observationer, för- och eftertester i form av papper/penna-tester och videoinspelning av lektioner. Eleverna har kodats så att de i lektion 1 är grupp 100, lektion 2 är 200 och lektion 3 är 300. Pojkar har ojämna tal och flickor jämna. Alla elever fick göra två tester före lektionen genom att dels rita/skriva fritt och dels fylla i en enkät. De hade inte tillgång till blanketterna samtidigt. Som eftertest användes enbart enkäten, mest beroende på att eleverna inte orkade/förmådde mer.

I lektion 1 användes:

- 1) Förtest, egen teckning/text "Varför tror du att det blir mörkt på natten?"
- 2) Förtest enkät, se bilaga 4. "Varför blir det mörkt på natten?"
- 3) Eftertest, enkät, se bilaga 4. "Varför blir det mörkt på natten?"

I lektion 2 och 3 användes:

- 1) Förtest, egen teckning/text "Vad är det som gör att det blir mörkt på natten?"
- 2) Förtest, enkät, se bilaga 5. "Vad är det som gör att det blir mörkt på natten?"
- 3) Eftertest, enkät, se bilaga 6. "Vad är det som gör att det blir ljus på dagen?"

I lektion 1 användes för- och eftertest med frågeställningen "Varför tror du att det blir mörkt på natten? Under lektion 2 och 3 användes en förtest där frågan omformulerades till "Vad är det som gör att det blir mörkt på natten?" Denna förändring gjordes för att mer specifikt rikta frågeställningen mot händelseorsaken till varför det blir dag och natt. På frågan "Varför blir det mörkt på natten?" svarade flera barn före lektion 1 att det beror på att man måste sova. Det är logiskt att svara så utifrån elevernas perspektiv, så därför omformulerades frågan. Som eftertest ställdes frågan "Vad är det som gör att det blir ljus på dagen?" Detta gjordes för att undvika att eleverna automatiskt och ofreflekterat väljer samma svar som i förtestet, men också för att se om eleverna utvecklat någon vidare förståelse av varför det blir dag och natt.

Två videokameror används vid inspelning för att säkerställa att inga moment missas. En lärare videofilmade med handkamera och en kamera står på ett stativ i klassrummet. Detta visade sig vara ett bra upplägg då några inspelningar inte fungerade. Lektionerna har därefter transkriberats och analyserats.

3.1.3 Analys

Elevernas för- och eftertester sammanställdes. Jag och handledare Mona Holmqvist studerade de videoinspelade filmerna mellan varje lektion, samt undersökte elevernas enkätsvar. Vi analyserade vilket lärande som iscensattes och vilka kritiska aspekter som behövde synliggöras, tas bort eller varieras på ett annat sätt. Läraren som filmade kom med synpunkter och tankar direkt efter lektionerna, och hennes iakttagelser kan därmed betraktas som observationer. Dessa noterades direkt efter lektionen. Vid screening nedtecknades elevernas svar och kategoriserades därefter.

3.1.4 Metoddiskussion

Studien är utförd med learning study som metod och med en variationsteoretisk ansats. Den screening som genomförts har för avsikt att belysa elevernas förförståelse. Förförståelsen ligger sedan till grund för en kategorisering enligt ett variationsteoretiskt synsätt där elevernas förståelse grupperas. Vid screening användes kvalitativa samtalsintervjuer med öppna frågor som inledning och därefter följdfrågor, för att fördjupa elevernas svar kring lärandeobjektet. Esaiasson et al. (2007) menar att "Vid en samtalsintervjuundersökning handlar det ofta om att kartlägga människors uppfattningar på ett område för att därigenom kunna utveckla begrepp och definiera kategorier." (s. 259) Syftet med samtalsintervjuer är därför att beskriva olika uppfattningar, inte att finna generaliserbara svar.

Insamling av data har också skett genom en frågeundersökning med enkäter före och efter varje lektion. I en frågeundersökning ställs samma standardiserade frågor till respondenterna som får välja mellan ett antal förbestämda alternativ (Esaiasson et al., 2007, s. 259). Enkäter har konstruerats och baserats på Baxters undersökning och Anderssons enkäter (1998, s. 507; Andersson, 2001, s. 26). Den har sex svarsalternativ, text och bild i kombination. Jag är medveten om att Baxters enkätundersökning utförts med elever i ålder 9-16 år och därför kan uppfattas som svår för elever i åldrarna 6-9 år. Svarsalternativen är därför inte helt enkla att besvara för eleverna, särskilt för dem som inte kan läsa. Av den anledningen lästes alla alternativ högt och de barn som behövde fick läshjälp. Alternativ 5 orsakade en del missförstånd, och den kan i efterhand betraktas som en kuggfråga. Svarsalternativet är att *Jorden går runt solen en gång varje dygn*. Eftersom detta svarsalternativ representerar en heliocentrisk modell där solen har en stationär position i förhållande till jorden var det flera som trodde på detta alternativ. Problemet var att de inte helt utvecklat förståelsen för vad ett dygn är, alternativt att de endast tittade på bilden som inte visade tidsaspekten utan endast jordens bana runt solen.

Svårigheten har varit att skapa för- och eftertester som mäter vad som avses att mäta, det vill säga vad eleverna erfarit under lektionen, det erfarna lärandeobjektet. Åldersspannet, 6-9 år, är utmanande. Vad klarar en sexåring att besvara för frågor och vilka blir svaren? Svårigheter med att ställa frågor till barn har forskarna diskuterat vilket belysts under tidigare forskning i denna uppsats. Vid denna genomgång framkom att det finns problem med att upptäcka barns egentliga kunskaper om vetenskapliga fenomen (Schoultz et al., 2001). Det kan vara besvärligt att förklara fenomen med bild och text och därför finns en risk att eleverna väljer att rita något enkelt, mer vardaglig beskrivning av en naturvetenskaplig företeelse, trots att de har en större förståelse. Av den anledningen har eleverna gjort både en förtest med egna bilder och texter samt en för- och eftertest baserad på enkäter med förbestämda alternativ. Det allra bästa sättet att ta reda på elevernas för- och efterkunskaper skulle kunna ha varit att utföra samtalsintervjuer med var och en. Detta skulle dock bli alltför tidskrävande inom ramen för detta examensarbete.

Utifrån ovanstående resonemang kommer resultaten från för- och eftertester att betraktas som indikatorer på hur undervisningen bedrivits och hur det valda lärandeobjektet erfarits av eleverna. Tyngdpunkten i analysarbetet är dock de videoinspelade lektionerna, hur lärandeobjektet iscensattes och vad eleverna erbjudits att lära, och hur responsen varit i klassrummet. Genom observationer och diskussioner tillsammans med handledare och lokala lärarutbildare har analyser utförts.

3.1.5 Urval

För att få många respondenter vars föräldrar var villiga att ge sitt tillstånd bestämdes att göra en learning study med åldersblandade grupper. Det är också av intresse att utföra en learning study med åldersintegrerad undervisning då detta inte gjorts tidigare. Urvalet består av elever i en F-1 klass och en 2-3 klass. Eleverna och jag känner varandra sedan tidigare och därför kan urvalet betecknas som icke slumpmässigt. Tanken med en learning study är dock att denna ska utgå från lärarens egen verksamhet. Undersökningen genomförs i åldersblandade grupper som vanligtvis inte har lektioner tillsammans. Eleverna har fördelats i tre grupper. Fyra elever från varje åldersgrupp (F, åk 1, åk 2, åk 3) har slumpmässigt valts ut, två pojkar och två flickor så långt det varit möjligt. Det är fler flickor än pojkar bland respondenterna. I grupp 100 och 200 ingår 10 flickor och 6 pojkar i varje grupp, fyra elever från varje ålderskategori. Till sista gruppen, 300, blev det på grund av brist på respondenter från några åldersgrupper lite snedfördelat. Denna grupp består därför av tio flickor och tre pojkar. Tre från F-klass, fyra från åk 1, två från åk 2 och fyra från åk 3.

3.1.6 Validitet och realibilitet

Studien har inte som avsikt att nå generaliserbara slutsatser, utan ska ses som en metod att systematiskt och med en teoretisk grundsyn utveckla den egna undervisningen. Eftersom en learning study bygger på observationer genom videospelade lektioner och insamlat datamaterial ger det en övergripande och täckande bild av det som studeras. Olika källor av data bidrar på så sätt till en mer djupgående beskrivning och analys (Kullberg, 2010, s. 85-86).

Reliabiliteten är svår att förutse då en learning study aldrig är den andra lik. Esaiasson et al. (2007, s. 70) menar att en god reliabilitet uppnås då det inte finns några slumpmässiga eller systematiska fel. Genom att lektionerna videospelats har det varit möjligt att transkribera dem och se vad som faktiskt utspelade sig i klassrummet med ett utifrånperspektiv. Detta har bidragit till en högre tillförlitlighet. Denna studie har både utförts av mig och analyserats av mig tillsammans med handledare Mona Holmqvist och ytterligare en lärare. Jag är medveten om risken att analysera sin egen verksamhet, men då detta har skett i samråd kan validiteten ändå anses tillfredsställande. Jag är också medveten om att min kompetensutveckling genom lektionerna kan ha kommit att påverka resultatet i positiv riktning.

3.1.7 Etisk hänsyn

Alla föräldrar till de elever som deltar i studien har givit sitt tillstånd, se bilaga 7, där etisk hänsyn har preciserats. Denna är baserad på vetenskapsrådets fyra grundkrav på forskning, det vill säga *informationskravet*, *samtyckeskravet*, *konfidentialitetskravet* och *nyttjandekravet* (Vetenskapsrådet, 2002). Informationskravet syftar till att informera deltagarna om studiens syfte, deras medverkan, att det är frivilligt och att de kan avbryta sitt deltagande när de önskar. Alla deltagare bör ge sitt samtycke och när det gäller människor under 15 år bör föräldrar/vårdnadshavare ge sitt tillstånd. Konfidentialitet ska beaktas och de personer som deltar i studien ska inte vara identifierbara. Därför har alla respondenter i denna studie kodats. Namn som används i rapporten är fingerade. Nyttjandekravet innebär att det insamlade materialet endast får användas i forsknings syfte och ej i andra sammanhang.

3.2 Undersökningens upplägg

3.2.1 Screening

Från varje årskull (F, åk 1, åk 2, åk 3) intervjuades två elever, en pojke och en flicka, för att kartlägga deras förståelse om lärandeobjektet. I åk 3 intervjuades två pojkar. Detta skedde

efter ett missförstånd om vilken av pojarna som utvalts att intervjuas. Frågan som ställdes var: Varför tror du att det blir dag och natt? Utifrån deras svar ställdes sedan följdfrågor för att få en sådan bra bild som möjligt av deras föreställningar. Utifrån denna screening diskuterades vilka kritiska aspekter som bör lyftas fram för att skapa förståelse för lärandeobjektet.

3.2.2 Lektioner

Lektionerna baseras på ett variationsteoretiskt perspektiv på lärande och syftet är att eleverna ska utveckla förståelse för lärandeobjektet.

Lärandeobjektet: Att utveckla förståelse för den naturvetenskapliga förklaringen till varför blir det mörkt på natten och ljust på dagen.

En åldersintegrerad undervisning genomförs i tre lektioner med tre olika grupper av elever där jag är lärare. Lektionerna utförs under en vecka; fredag, onsdag och fredag. Varje lektion är cirka sextio minuter inklusive för- och eftertester. Grupperna består av blandade åldrar, 6-9 år, med barn från samma arbetspår. Barnen känner således varandra. De har tidigare arbetat i F-3 grupper i olika sammanhang, oftast i mindre grupper. Varje lektion videofilmas och mellan varje lektion analyseras filmen samt resultatet från för- och eftertester av mig, läraren som filmat och handledaren Mona Holmqvist. Utifrån analysen görs förändringar av undervisningen, både organisatoriska och didaktiska. De ändringar som görs av undervisningen utgår från ett variationsteoretiskt perspektiv. Första och sista lektionen hålls i ett ordinärt klassrum medan lektion 2 hålls i förskoleklassens rum, vilket mer liknar en förskoleavdelning. Lektionsplaneringen utgick från PowerPoint-presentationer, se bilaga 1-3. Dessa reviderades mellan varje lektion.

4 Resultat

4.1 Screening av elevernas förförståelse

Utifrån den screening, som utförts med nio elever i åldern 6-9 år, har fyra kategorier kunnat urskiljas utifrån hur de uppfattar lärandeobjektet.

Solen försvinner

Solen följer barnens egen vardag. Eleverna saknar en naturvetenskaplig modell över hur detta går till. De uttrycker att: ”Solen går och lägger sig”, ”Solen reser iväg”, ”Solen är bakom molnen”.

Geocentrisk modell

Jorden är i centrum och andra kroppar på himlen rör sig runt jorden. Två elever uttrycker att solen går runt jorden. ”Solen flyttar sig till ett annat land”, ”Solen är inte kvar på samma ställe, den flyttar sig runt jorden”.

Heliocentrisk modell

Solen är i centrum och jorden snurrar runt solen och runt sin egen axel. Två elever uttrycker förståelse för denna modell, även om den inte är helt utvecklad. ”Jorden snurrar och lutar”. ”Jorden snurrar runt och när solen lyser på Sverige så är det dag”. ”För att jorden lutar lite, så blir det ljust mot den sidan som lutar. Jorden snurrar runt solen och snurrar sakta själv.”

Både geocentrisk och heliocentrisk modell

En förklaringsmodell där faktakunskaperna finns att jorden snurrar men eleven har svårt att relatera detta med sina erfarenheter. ”Solen går ner och så snurrar jorden samtidigt”. ”Eller jorden går ner då kanske”.

Tabell 1 screening av elevers förförståelse. F= flicka, P= pojke

Solen försvinner	Geocentrisk modell	Heliocentrisk modell	Både geocentrisk och heliocentrisk modell
F6år	F9år	P8år	F8år
P6år	P9år	P9år	
F7år			
P7år			

Kritiska aspekter utvalda utifrån screening:

- Jordens form
- Solens betydelse
- Att jorden snurrar runt sin egen axel
- Att solen har en fast position i förhållande till jorden och att jorden rör sig runt solen

4.2 Lektion 1 (grupp 100)

4.2.1 Iscensatta lärandeobjektet

Lektion 1 planerades med hänsyn till föregående screening. Lektionsplanering, se bilaga 1. Lektionen inleddes med att eleverna fick göra förtesterna. Därefter fick de sätta sig i en samlingsring på golvet. En PowerPoint användes som stöd och med bilder som skulle inspirera eleverna. Ambitionen var att skapa ett diskussionsklimat i klassrummet med många öppna frågor och där ett distribuerat lärande skulle stimuleras. Detta beskrivs i nedanstående dialoger. Den första kritiska aspekt som lyftes fram var jordens form.

Jag tar fram en jordglob.

Jag: Men jorden då, jorden, som vi bor på, är jorden verkligen rund?

Jaaaa

Jag: Den är rund?

Jaaa

Jag: Den ser ju så platt ut när man går på den. Hur kan det komma sig? Emil?

Emil: Att jorden är så stor.

Ja, att jorden är stor. Ok. Hur tänkte du då?

Emil: Att ah det är platt.

Jag: Att det är platt här där vi är för att den är så stor? Är det så du menar? Ah ungefär så eller? Edvind?

Edvind: Det känns som den är helt platt men egentligen är det så att vi kan inte flyga ut för vi har ett skydd så att vi inte kan så att vi kan andas och så och det gör så att saker inte flyger iväg och att vi kan gå på jorden och det är platt.

Jag: Ok, hörde ni det allihopa? Att vi kan gå så här runt på jordklotet fastän det är runt. Alvin?

Alvin: Att jorden är så stor så man känner inte av att den snurrar.

Jag: Nähä, så den snurrar också. OK.

Alvin: Fast man känner inte av det.

Jag: Man känner inte att den snurrar. Irma?

Irma: Förr trodde man att jorden var platt.

Jag: Ja, förr trodde man det. Det gjorde man faktiskt. Emma?

Emma: När man kom på att jorden var rund då förr i tiden trodde man ju att det fanns en världens ände där man bara trillade ner och sen så var det någon som åkte runt hela jorden och såg att den kom tillbaka. Till samma ställe.

Jag: OK då fanns det ingen jordens ände då eller? Det var så de kom på det kanske? Irma? Alvin?

Alvin: De trodde att om man seglar för långt så ramlar man ner över kanten.

Jag: OK trodde man det Jonas när man seglade, att man skulle segla över kanten?

Jag: Men så sa du något intressant där, att den snurrar, vem var det, det var du va? (Pekar på Alvin)

Efter detta ville jag komma in på jordens rörelser, vilket är nästa kritiska aspekt. Jag tog tillfället i akt när Alvin hade nämnt detta. Han betonade att vi inte känner att jorden snurrar.

Jag: Den snurrar jorden, hur snurrar den då? Lena?

Lena: (Visar med händerna, runt sig själv och runt solen) den snurrar.

Lina: Men vi känner inte det.

Jag: Nej vi känner inte det.

Lina: Så tror man inte att det snurrar för då skulle vi snurra.

Jag: Ja visst är det så.

Edvind: Så snurrar jorden själv så på samma gång som den snurrar runt solen.

Jag: Aha, jorden snurrar alltså runt solen och runt sig själv också. Hur snurrar den, kan inte du visa? Visa med dig själv, ställ dig upp. Du vet inte? Nä visa med den då (pekar på jordgloben).

Edvind: Där solen lyser är det morgon då och sen snurrar den såhär.

Eleverna fick snurra själva runt sin egen axel för att med kroppen uppleva detta. Därefter tog jag upp vad ett dygn är.

Vad menades med ett dygn nu då? Pia?

Pia: 24 h

Jag: 24 h

Någon: Dag och natt

Jag: Dag och natt. En dag och en natt, det blir 24 h, ett dygn. Ett dygn. På en dag och en natt så snurrar jorden så här ett varv runt sig själv. Ska jag visa sedan .

Efter detta övergick vi till att diskutera solen, hur den ser ut, storlek och andra tankar. Ett filmklipp från Youtube visades vilket eleverna tyckte var väldigt spännande. Innehållet i detta filmklipp var dock något rörigt och innehöll en inte helt korrekt beskrivning då jordens rörelse runt sin egen axel var för långsam i förhållande till rörelsen runt solen. Efter filmklippet ställde jag frågan "Varför blir det mörkt på natten?" Vi diskuterade detta och jag skrev upp deras svar på tavlan. Det var endast de elever med en relativt god förståelse som svarade och de sade:

Disa: Jorden snurrar runt sig själv.

Jag: Jorden snurrar runt sig själv, sa du det? (skriver på tavlan)

Irma: Solen går upp på ett annat ställe på jorden. Så att solen så om jorden snurrar runt sig själv så blir det dag och natt på olika ställen.

Är det någon som har något annat?

Irma: Det skiljer 6 h mellan oss och Thailand. Emil?

Emil: Det tar ett år för jorden att åka runt solen. Alice är du med?

Alvin: Jorden snurrar och när ungefär Sverige och USA och då är det mitt på dagen och så är det mitt på natten i USA så jorden snurrar mot solen så.

Jag utgick här ifrån några elevers tankar och lyckades inte variera de kritiska aspekterna så att alla elever kunde se fenomenet. Denna fråga skulle möjligtvis ha kommit sist i lektionen alternativt tagits bort. Det är uppenbart att dialogen endast förs med ett fåtal elever vars förståelse redan är relativt väl utvecklad. Elevernas svar följdes inte heller upp. Ett experiment inleddes därefter där en lampa som symboliserade solen lyste på en jordglob. Vi talade om vad som händer när jordklotet snurrar och tittade när det blir mörkt och hur det ser ut på andra sidan.

Jag: Det är alltså när det är sol här så är det natt på andra sidan. Hör du också Lina? Att när jorden snurrar så är det natt på andra sidan. Edvind?

Edvind: Solen är här och när den snurrar så är den bort från solen och då lyser inte solen här längre.

Alvin: Det var så jag menade.

Jag: Kolla här jag ska ta fram en lampa. Nu vill jag att alla kommer nära så att ni ser men sitt ändå i en ring. Lina kom här så ska du få snurra på jordklotet. Nu låtsas vi att det här är solen, det vet ju ni va att solen inte ser ut så här. Så går ju jorden såhär som ni har sagt, jorden går runt solen på ett år och så snurrar den. Hur mycket var det den snurrar nu igen?

Någon: Va 24 h?

Mini-CD'n till videokameran tog slut vilket gjorde att det blev ett avbrott här. Därefter fortsatte vi och jag försökte få en flicka som inte varit aktiv, Åsa, att se fenomenet. Det var dock väldigt svårt för henne att förstå vad jag pratade om.

Jag: Så nu undrar jag då Åsa, har du sett detta här också? Vad som hände med? Varför blir det mörkt på natten? Varför blir det mörkt här på Sverige om Sverige är här och vad hände här nu på andra sidan?

Åsa är tyst.....

Jag: Är det solljus här bak? Kom lite närmre... När solen..solen är här...rör sig solen förresten? Emma?

Emma: nej

Jag: Nej solen är helt still. Men jorden rör sig. Och så rör den sig, här är Sverige. Skiner solen där nu på Sverige?

Åsa: Nej

Jag: Det är mörkt i Sverige nu. Men när den kommer fram här så skiner solen på Sverige.

Här avslutades lektionen med att eleverna gjorde ett eftertest. Det intentionella lärandeobjektet i förhållande till det iscensatta, det vill säga det som jag tänkt att eleverna skulle lära sig kopplat till vad som faktiskt hände i klassrummet, är intressant att notera. Jag presenterade de kritiska aspekterna ett i taget, först att jorden är rund, sedan en diskussion om solen och därefter jordens rörelser. Min ambition att få en dialog med barnen och utgå från deras tankar gjorde att diskussionen endast fördes mellan mig och de elever som hade en god förförståelse. Mina frågor utmanade de som redan hade en naturvetenskaplig förklaringsmodell medan resten av eleverna inte var med i diskussionen. På så sätt lyckades jag inte lyfta fram och variera de kritiska aspekterna för flertalet av eleverna. Den naturvetenskapliga förklaringen till varför det blir mörkt på natten blev inte heller klarlagd på ett tydligt sätt.

Svårigheter att balansera barnens egna tankar med den korrekta förklaringen uppstod och jag trodde att det var en alltför stor didaktisk utmaning att ha ett åldersspann på 6-9 år. De öppna frågorna följdes inte heller upp så som var tänkt. I efterhand kan konstateras att det inte var de skilda åldrarna som var orsaken till att lektionen blev otydlig. Snarare var det så att eleverna inte kunde urskilja lärandeobjektet. Vad var det jag ville att de skulle lära sig? Det blev rörigt och det sätt som de kritiska aspekterna synliggjordes på förvirrade troligen. Jag lyckades inte engagera de elever som enligt screening hade föreställningar om att solen försvinner på något sätt, eller de som har en heliocentrisk modell där solen rör sig runt jorden, se tabell 1.

De organisatoriska aspekterna måste beaktas. Eleverna satt i en samlingsring på golvet. Detta fungerade inte optimalt då de hade svårt att se och svårt att fokusera. Experimentet med jordgloben och lampan borde visas på ett bord istället. En annan svårighet som uppstod var att organisera blanketterna med kodning, samtidigt som jag skulle ha kontroll på videokameran och genomföra undervisningen. Kodning av blanketter och förberedelser av det bör organiseras bättre.

4.2.2 Erfarna lärandeobjektet

För att få en förståelse för vad eleverna uppfattat och erfarit analyserades även för- och eftertester för att synliggöra det erfarna lärandeobjektet. Alternativen i enkäten upplevdes av barnen som svåra. Två barn ritade ingenting. Det blev tydligt att eleverna inspirerades varandra och ritade liknande förklaringar som sin närmsta granne. Därför är det inte helt enkelt att tolka dessa resultat. Det som dock kan konstateras är att ingen elev ändrade uppfattning till en korrekt vetenskaplig förklaring efter lektionen. De fem elever som redan innan hade den förståelsen behöll den.

Tabell 2 sammanfattning lektion 1 (grupp 100)

Förklaringsmodell	Förttest Antal	Årskurs	Eftertest Antal	Årskurs
1. Solen är bakom bergen.	1	1	0	
2. Solen är bakom molnen.	1	2	1	2
3. Solen är bakom månen.	1	1	3	1
4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	5	F, 1	3	F, 1
5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	3	F, 2, 3	4	F, 2, 3
6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	5	2, 3	5	2, 3

Eleverna i förskoleklassen har alla svarat alternativ 4 och 5 i eftertesten, det vill säga försök till naturvetenskapliga förklaringar, vilket också eleverna i skolår 3 har. Det finns således en viss spridning med avseende på ålder bland svarsalternativen. Både elev 103 och 104 upplevde svårigheter att förstå då de skulle förklara med egna ord eller bild.

Tabell 3 Lektion 1 Förskoleklass

Kodning	101 pojke F	102 flicka F	103 pojke F	104 flicka F
Förttest ritning	Försök till vetenskaplig förklaring.	Försök till vetenskaplig förklaring.” För att jorden snurrar runt.”	Inget ritat, svårt.	Inget ritat.
Förttest enkät	4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.
Eftertest enkät	4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	5. jorden går runt solen en gång varje dygn.	4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	5. jorden går runt solen en gång varje dygn.

En elev i åk 1, nr 110, tror att solen är bakom bergen innan lektionen men ändrar sig till att solen är bakom månen i eftertesten, se tabell 4. Att solen går runt jorden har två personer, 104 och 108, ändrat uppfattning om, se tabell 3 och 4. En har valt alternativ 3, att solen är bakom månen istället och en har valt nr 5, det vill säga ändrat till en heliocentrisk förklaring. De som svarat alternativ 5 eller 6 i förtestet har inte ändrat uppfattning under lektionen.

Tabell 4 Lektion 1 Åk 1

Kodning	105 pojke åk 1	106 flicka åk 1	108 flicka åk 1	110 flicka åk 1
Förttest ritning	Svårtydd bild. En stor sol, en liten sol och två halvcirklar.	Sol och måne.	Solen blir mindre och mindre. Big bang ? Sol och måne.	Solen blir mindre och mindre. Big bang ? Sol och måne.
Förttest enkät	4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	3. solen är bakom månen.	4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	1. solen är bakom bergen.
Eftertest enkät	4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	3. solen är bakom månen.	3. solen är bakom månen.	3. Solen är bakom månen.

Tabell 5 Lektion 1 Åk 2

Kodning	107 pojke åk 2	112 flicka åk 2	114 flicka åk 2	116 flicka åk 2
Förtest ritning	Jorden, solen och månen. Jorden snurrar.	”Jag vet inte.” Jordklot, sol, måne och stjärnor.	”För att solen åker ner och månen kommer fram”.	”För att solen kommer bakom månen”.
Förtest enkät	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	5. jorden går runt solen en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	2. Solen är bakom molnen.
Eftertest enkät	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	5. jorden går runt solen en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	2. Solen är bakom molnen.

Elev 114 visar när hon ritat att hon tänker vardagligt och erfarenhetsmässigt då hon säger att ”solen åker ner och månen kommer fram”. Hon väljer dock den naturvetenskapliga förklaringen och det korrekta alternativet både innan och efter lektionen när hon får tillgång till förbestämda alternativ.

Tabell 6 Lektion 1 Åk 3

Kodning	109 pojke åk 3	111 pojke åk 3	118 flicka åk 3	120 flicka åk 3
Förtest ritning	Jorden, solen och månen. Jorden snurrar.	Jordklot, sol och måne.	”För att solen går upp på ett annat ställe i världen.”	”För att jorden rör sig och snurrar så att solen flyttar sig.”
Förtest enkät	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	5. jorden går runt solen en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.
Eftertest enkät	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	5. jorden går runt solen en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.
Förändring efter lektion		Har han denna förståelse? Influerades av de andra.	Ingen	

4.2.3 Inför lektion 2

Efter lektion 1 framkom vilka kritiska aspekter som förbisetts. En viktig aspekt som inte lyfts tillräckligt var tidsaspekten. Hur långt är ett dygn? Vad gör man på ett dygn? Hur många dygn är det på ett år? Detta behöver förtydligas och varieras för att öka elevernas möjligheter att kunna urskilja skillnaden mellan jordens rörelse runt solen och runt sin egen axel, det vill säga skillnaden på ett år och ett dygn. Många elever har erfarenhet av att det är mörkt i andra länder när vi har dag och att det finns tidsskillnad. Dessa erfarenheter bör användas utifrån de kategorier som kartlagts i screening, se tabell 1. Elevernas födelsedagar brukar firas med att de går med en jordglob runt ett ljus samtidigt som läraren berättar vad barnet gör under varje år och vilka årstider som passerar. Denna ritual kan användas för att utgå från något välkänt och för att hitta den variation som behövs för att belysa jordens rörelser.

En tydligare och mer strukturerad framställning av lärandeobjektet och dess kritiska aspekter och att också vara tydlig med den korrekta vetenskapliga teorin eftersträvas. Filmklippet från Youtube tas bort och ersätts med en strömmande film från Göteborgsregionens Kommunalförbund, GR utbildning (2003). Filmen heter ”Runt i naturen – Jorden är rund. Från ett snurrande klot i universum ” med målgrupp från 6-9 år. Förtestens fråga omformulerades till: Vad är det som gör att det blir mörkt på natten? Eftertestens fråga löd:

Vad är det som gör att det blir ljus på dagen? Eleverna ska sitta i bänkar och inte på golvet. Experimentet med jordgloben och lampan ska visas på ett bord så att alla kan se.

4.3 Lektion 2 (Grupp 200)

4.3.1 Det iscensatta lärandeobjektet

En viktig förändring under lektion 2 var att jag förklarade för eleverna att för- och eftertesterna var individuella och att det var deras egna tankar som skulle visas. Denna lektion hölls i förskoleklassens rum på grund av platsbrist, vilket påverkade upplägget. Det var tänkt att eleverna skulle sitta åtskilda men nu satt de istället tillsammans vid större bord.

Planering för lektion 2, se bilaga 2. Kritiska aspekter som skulle belysas är jordens form, att solen är en stjärna, vad ett dygn är kopplat till elevernas erfarenheter och jordens rörelser, både runt sin egen axel och runt solen. Filmen från GR Utbildning inledde lektionen för att utgå från helhet och förståelse. Efter filmvisningen diskuterade vi filmens handling. Jag hade fortfarande som mål att skapa dialog med barnen, men med fokus att tydligare lyfta fram de kritiska aspekterna för lärandeobjektet. Vi diskuterade hur det ser ut på dagen och natten och jag lade tonvikt på vad ett dygn är. Eleverna fick berätta vad de gör på morgonen, förmiddagen, middagen, eftermiddagen, kvällen och natten. Flera av eleverna visste att ett dygn har 24 h. Alla har dock inte förståelse för vad det innebär. Efter detta tog jag upp jordens form som en kritisk aspekt. Detta vet eleverna men det är ändå svårt att förstå.

Jag: Men jorden då, jorden har vi ju här, jordklotet, är jorden verkligen rund?

Flera elever: Jaa nää

Jag: Den är rund? Hur vet man att den är rund?

Freja: För om man seglar, om jorden var platt så skulle man åkt ner så (visar med handen).

Jag: Ja då skulle man åka över kanten, plufs rakt ner. Visst. Men det gör man inte då eller, Freja?

Freja: De som bor där ner, varför trillar inte de ner till himlen?

Jag: Ja varför gör de inte det? Vad tror ni? Clara?

Clara: Det är en kraft.

Jag: Ja det är en kraft som håller oss kvar på jorden. Det är en kraft som kallas för gravitation, ett konstigt ord, men det finns en kraft som gör att vi kan vara på jorden. Men du vet, de går ju inte upp och ner där nere, utan de går ju precis som vi. Jordklotet hänger ju såhär i rymden. Så alla människor på jorden kan ju gå på jorden.

Sedan övergår vi till att diskutera jordens rörelser. Jag visar tillsammans med Fia och använder den ritual som brukar ske vid födelsedagsfirande. Fia går med jordgloben ett varv runt ett ljus och vi talar om att det då gått ett år.

Jag: Det är sommar, det är stekhet, och det blir hösten och ni kanske plockar svamp och sen blir det vinter och ni åker skridskor och sen, vad blir det sen?

Barnen: Vår

Jag: Då kommer alla blommor och fåglarna och det blir sommar igen och Fia är två år. Så alltså, jorden går runt solen ett varv varje år. Och samtidigt då, precis så som Clara och Hanna visade förut, samtidigt då som jorden går runt solen, är alla med... Fia och Oskar, samtidigt som jorden går runt solen så snurrade ju jorden. Det visade ju ni. Den snurrade såhär och jorden snurrar. Hur snabbt snurrar den nu då?

Lukas: såå

Clara: Jättelångsamt vi känner inte det.

Jag: Nej vi känner inte det. Den bara snurrar utan att vi känner det. Så varje dygn, varje natt och dag snurrar jorden ett varv och så gör den hela tiden när den går runt solen. Och när...

Hanna: Får jag bara visa en sak?

Jag: ja

Hanna visar att jorden snurrar långsamt.

Jag: Men hur många dygn är det på ett år? Hur många dagar är det på ett år? Hannes?

Hannes: 365

Jag: 365 dagar på ett år så hur många sådana här snurrar måste jorden göra på sin väg runt? Hur många snurrar, vad tror du Oskar? Solen ska, nej jorden ska gå runt solen på ett år och så ska den då snurra såhär varje dygn.
Alma? Jag gissar (svag röst)...365.
Jag: Ja 365 gånger visst.

Efter detta ”födelsedagsfirande” vill jag få med en diskussion om solen. Vi talade om solen och eleverna berättar en hel del, de har faktakunskaper som att ”solen är en medelstor stjärna”. Därefter ställde jag upp experimentet med en lampa och en jordglob på ett bord så att alla elever skulle kunna se.

Jag: Nu låtsas vi att det här det här är solen. Nu vet ju ni det allihopa att solen är ju inte en lampa. Men just nu låtsas vi att det här är solen. Och vi sa ju det att jordklotet snurrar en gång varje dygn. Det är morgon (jag snurrar jordklotet) det är förmiddag, middag och natt och så snurrar den runt och det blir morgon.

Anton: Härifrån ser det ut såhär att det är ett svart streck här och när den snurrar såhär så ser man var det är natt och dag.

Jag: Ja. Hur menar du, en gång till?

Anton: Det är ett svart streck här.

Jag: Ser alla det svarta strecket?

Anton: Så snurrar det och då följer det svarta strecket efter och då blir det natt.

Jag: Ska vi säga så att alla går och ställer sig där borta vid Anton så ser ni det. Då ska vi se om vi hittar Sverige igen. Där. Nu är det mitt på dagen i Sverige nu lyser solen på Sverige, ser ni det? Jaa

Nu är det mitt på dagen (jag snurrar jordklotet) och sen så blir det eftermiddag. Vad händer här Jim? Vad händer här? Solen lyser på jorden och så snurrar jorden så försvinner solen här va (jag pekar). Vad händer?

J: Det blir natt.

Jag: Det blir natt. Tidigt på natten och sen så är det dag här i USA.

Läraren: Och på Hawaii där jag var.

Jag: Och på Hawaii där A var.

Barnen småpratar... i havet.

Jag: I havet är det dag men vi ligger och sover här på den sidan.

Vad är det för tid?

Jag: Tolv kanske?

A: Det skiljer precis 12 timmar.

Jag: OK

Anton: Då sover inte jag.

Jag: Är du uppe då?

Anton: ja

Jag: Ja då är det natten här och så snurrar vi och nu börjar det bli lite ..vad händer nu? Freja?

Freja: Det blir ljusare.

Jag: Ser ni det där borta. Det blir ljusare där.

Hanna, 114, får en tydlig aha-upplevelse och uttrycker detta då jag försöker förklara för en annan elev.

Jag: Titta här. Jorden snurrar såhär en gång varje dygn. Titta här Ella. Nu har vi dag...nä nu ser du inte det men det är inget ljus här bakom nu. Här bor vi (pekar på jordklotet). Det är inget ljus där, det är natten. Okey. Och sen så snurrar jordklotet.

Hanna: Jaha, Är det därför det är olika tid på andra sidan jorden än vår?

Precis Hanna. När det är natt hos oss är det dag där.

Som avslutning på lektionen agerar jag jordklot och läraren A är solen.

Jag: Här är jordklotet, jag är stora jordklotet. Nu ser jag solen och det blir morgon, jag ser solen och det blir morgon och alla barnen går upp och borstar tänderna och går till skolan och föräldrarna går till sina jobb och där är solen jag ser solen och sen snurrar vi vidare och det blir eftermiddag och jag ser solen i ögonvrån. Och vad händer nu då?

Mimmi: Du snurrar runt.

Jag: Jag snurrar och vad händer nu? Nu ser jag inte solen längre. Vad händer med Sverige?

Mimmi: nä du ser bara månen. Vad händer nu?

Hanna: Det är natt.

Jag: Det blir natt. Först blir det kvällen och sen blir det natt, och det är natt och det natt (jag snurrar) och så blir det ny morgon (något barn säger det också) och jorden har snurrat ett varv och det har gått ett dygn. Ett varv, man brukar säga att jorden har snurrat ett varv runt sin egen axel.

Avslutningsvis hade jag tänkt ha en sammanfattning men tidspressen och det faktum att jag inte förmådde hålla gruppens uppmärksamhet längre gjorde att detta slopades. Denna lektion fungerade betydligt bättre, då de kritiska aspekterna behandlades mer systematiskt och tydligt. Under denna lektion fokuserades vad ett dygn är och vad eleverna gör under ett dygn. Detta kopplades samman med jordens rörelse under ett dygn och ett år. Fortfarande finns svårigheter att nå elever med en mer naiv uppfattning om att solen åker iväg eller gömmer sig samt elever med en heliocentrisk förklaring.

4.3.2 Det erfarna lärandeobjektet

Vid för- och eftertest framkom några intressanta skillnader jämfört med lektion 1. Efter denna lektion ändrade fyra elever uppfattning efter lektionen, se tabell 7. En elev från vardera årskurs ändrade uppfattning till den korrekta förklaringsmodellen, alternativ 6. Endast två elever svarade det rätta alternativet innan lektionen. En elev avbröt sitt deltagande. Det var därmed 16 elever som deltog under förtestet och lektionen men 15 elever som deltog i eftertestet.

Tabell 7 sammanfattning lektion 2 (grupp 200)

Förklaringsmodell	Förtest antal	Årskurs	Eftertest antal	Årskurs
1. Solen är bakom bergen.	2	F	2	F
2. Solen är bakom molnen.	2	F, 1	1	1
3. Solen är bakom månen.				
4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	2	1, 2	2	F, 1
5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	7	F, 1, 2, 3	4	F, 2, 3
6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	2	2, 3	6	F, 1, 2, 3

Tabell 8 Lektion 2 Förskoleklass

Kodning	201 pojke F	202 flicka F	203 pojke F	204 flicka F
Förtest (ritning)	Jorden går runt solen.	Sover, måne, stjärnor.	Jordklot, stjärnor, rymdraket.	Jorden snurrar runt solen.
Förtest enkät	1. Solen är bakom bergen.	1. Solen är bakom bergen.	2. solen är bakom molnen.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.
Eftertest enkät	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	1. Solen är bakom bergen.	1. Solen kommer fram bakom bergen.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.

Tabell 9 Lektion 2, Åk 1

Kodning	205 pojke åk 1	206 flicka åk 1	208 flicka åk 1	210 flicka åk 1
Förtest ritning	"Jag tror att månen är under solen."	"Solen går ner och det fanns stjärnor." Måne och stjärnor.	"När solen går ner blir det mörkt."	"Att solen går ner."
Förtest enkät	4. solen går runt jorden en gång varje dygn.	1. Solen är bakom bergen.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn	2. Solen är bakom molnen.
Eftertest enkät	4. solen går runt jorden en gång varje dygn.	INGEN EFTER-TEST (AVBRÖT)	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	2. Solen är bakom molnen

Tabell 10 Lektion 2, Åk 2

Kodning	207 pojke åk 2	212 flicka åk 2	214 flicka åk 2	216 flicka åk 2
Förttest ritning	"Jorden snurrar runt och på natten är solen på andra sidan jorden."	"Jorden snurrar och solen går ner".	"Jorden snurrar runt solen så det blir natt hos något annat land."	"Solen går ner när det blir kväll och åker runt jorden då blir det mörkt."
Förttest enkät	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	4. solen går runt jorden en gång varje dygn.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.
Eftertest enkät	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	4. solen går runt jorden en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.

Några barn fick tydliga aha-upplevelser och kunde sammanfoga sina tidigare kunskaper med nya insikter, se tabell 11. Hanna, elev 218, förstod varför det är olika tid i USA och i Sverige när solen lyste på USA och Sverige var i skuggan, natt. Ändå svarade hon alternativ 5 efter lektionen. Anton 211 upptäckte skugggränden mellan dag och natt vid experimentet med lampan och jordgloben. Han ändrade uppfattning från alternativ 5 till 6.

Tabell 11 Lektion 2, Åk 3

Kodning	209 pojke åk 3	211 pojke åk 3	218 flicka åk 3	220 flicka åk 3
Förttest ritning	"Jag tror att jorden snurrar runt solen. När solen lyser på en del av sidan på jorden blir det dag. När solen inte lyser längre på den sidan jorden blir det natt."	"För att jorden snurrar runt solen på 24 timmar."	"Jorden snurrar runt solen så att det blir mörkt och ljus."	För den sidan som inte är mot solen blir det natt och sidan som är mot solen blir det morgon alltså den sidan som inte är mot solen är det natt!"
Förttest enkät	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv en gång varje dygn.
Eftertest enkät	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv en gång varje dygn.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv en gång varje dygn.

4.3.3 Inför lektion 3

Efter andra lektionen kunde konstateras att något fler elever deltagit i diskussionerna. Var glappet mellan förförståelse och lärandeobjekt fortfarande för stort för vissa elever? Varför lyckades jag inte nå eleverna med mer naiva vardagliga tolkningar av fenomenet dag och natt? Dessa frågor ledde till att vi lade till en kritisk aspekt, nämligen den att *solen inte försvinner*. Jag hade under lektion 1 och 2 lyft att solen inte rör sig, men att solen inte försvinner hade vi inte talat om. Tidsaspekten kan behöva varieras mer och simultant. Vad är ett dygn och vad är ett år? Vad är skillnaden? Eleverna vet relativt väl hur jorden rör sig, men den abstrakta kopplingen med dag och natt är svår. Svårigheter i lektion 2 kan också härröras till ramfaktorer, det vill säga lokalens utformning med stora sällskapsbord. Gruppen elever var också speciell då några elever deltog som är i behov av särskilt stöd. Balansen mellan öppna frågor och ett tydligt svar på vad som är den korrekta naturvetenskapliga förklaringen fungerade bättre under lektion 2.

Inför lektion 3 kommer innehållet att koncentreras och begränsas till vad som framkommit under lektion 1 och 2 som de viktigaste aspekterna. Två aspekter kommer att tonas ner. Det är jordens form och förståelsen för att solen är en stjärna, då dessa aspekter inte visat sig vara kritiska för lärandet. Det blir för mycket att ta ställning till för eleverna och de kan inte

urskilja vad som har betydelse för lärandeobjektet. Istället kom vi fram till att fokusera mer på tidsaspekten och jordens rörelser. För att eleverna ska kunna urskilja varför det blir dag och natt är det nödvändigt att de förstår att jordklotet rör sig runt solen på ett år, men framförallt att det *samtidigt* roterar runt sin egen axel ett varv varje dygn och att solen är stilla. Jordens rörelse runt sin egen axel behövde varieras och synliggöras på fler sätt för att uppmärksamma den abstrakta kopplingen till varför det blir mörkt på natten. För att skapa möjlighet till lärande för de elever som har en vardaglig och erfarenhetsmässig förklaring är det också viktigt att poängtera att det inte är solen som försvinner. Det ser så ut och vi säger att solen går upp och ner. Att göra den abstraktionen från vardaglig uppfattning till den naturvetenskapliga teorin om varför det blir dag och natt kommer att betonas. Eleverna kommer också att få agera jordklot och sol själva och representera hur jorden rör sig runt solen.

4.4 Lektion 3 (grupp 300)

4.4.1 Det iscensatta lärandeobjektet

Den tredje lektionen inleddes liksom den första och andra med att eleverna gjorde förtester. Under denna lektion hade vi tillgång till klassrummet och eleverna satt utspridda på förbestämda platser. Tretton elever deltog. Jag poängterade återigen att det var deras personliga tankar jag ville veta och att de därför skulle göra uppgiften enskilt. Efter detta visades filmen från GR, samma som under lektion 2. Vi diskuterade sedan filmens handling och hur det ser ut när det är dag och natt. Eleverna ville sedan tala om solen och vi diskuterade detta trots att det inte var min avsikt. Därefter övergick jag till att belysa vad ett dygn är. Eleverna och jag pratade om vad man normalt gör under ett dygn, och därefter frågade en flicka spontant om jorden verkligen är rund. Detta är något som tycks fascinera eleverna, vilket visat sig under alla tre lektionerna.

Jenny: Men jorden är väl inte rund?

Jag: Är jorden inte rund?

Jenny: A men alltså de som går längst ner de ramlar ju ner.

Jag: Gör de det? Ramlar de ner?

Elin: Nej det är så här, platt.

Jag: De här under då, hur kan de gå på jordklotet då? (visar på jordgloben) De som bor i Australien?

Elin: De går ju inte upp och ner, det är platt på själva land.

Jag: De går ju inte upp och ner, utan de gör precis som vi.

Linda: Det kallas jorden dragningskraft. Det är som att jorden är en stor magnet, jorden har magnetism.

Jag: Man kan säga....(alla barn pratar om detta högt).

Linda: Det är för att jorden har dragningskraft.

Jag: Precis, man kan säga att det är en stor kraft som gör att vi kan gå på jorden.

Vi fortsätter att prata om jordens rörelser runt solen och jorden. Jag gör inget ”födelsedagsfirande” på samma sätt som under lektion 2 då ett barn gick med jordgloben runt ett ljus. Istället visar jag själv genom att gå runt med jordgloben runt ljuset, men vi pratar om denna ritual som de följer när de firar sina födelsedagar på skolan.

Jag: Nu ska vi se här. Jorden går runt solen och samtidigt som den går runt solen så snurrar den såhär, Hugo och Wilmer, ser ni också? Såhär.

(Många pratar högt om detta)

Jag: Ni är inne på detta nu, hur lång tid tar det, hör jag att ni pratar om, och det är väldigt intressant. Hugo är du med också? Ella med?

Jag: Hur lång tid tar det för jorden att gå runt solen såhär? Karin, vad tror du? (visar med jordgloben)

Karin: Ett år

Jag: Ett år. Ett år och samtidigt som det här året går så snurrar den här runt. Hur snabbt snurrar den runt?

Någon: sakta
Vet du det Annika?

Annika: 24 h

Jag: Vad var det nu igen? Karl, kommer du ihåg?

Karl: nej

Jag: 1 dygn. Det som ni gör på en dag och en natt. Titta här Hugo och Karl, jorden snurrar såhär runt sig själv så gör den ett sånt varv på en dag och en natt. 1 dygn. Så gör den ett varv. En dag.

Därefter får alla barn, två och två, vara jordklot och sol. Jag visar först tillsammans med en elevassistent. Barnen snurrar sedan runt solen och runt sig själva. Därefter inleds experimentet med lampan och jordklotet. Barnen står runt ett bord och vi diskuterar och tittar tillsammans.

Jag: Det här är solen och så kom ni fram till att här är Sverige (sätter en klisterlapp där på jordgloben). Nu skiner solen och det är mitt på dagen i Sverige. Och alla barnen är i skolan och kanske äter i bamba. Och så snurrar jorden och jorden snurrar såhär och det blir eftermiddag och sen går ni hem och kanske äter middag. Och sen så blir det kvällen. Sen, vad händer sen när det blir kvällen?

Flera barn: Det blir mörkt.

Nu blev det mörkt här bakom. Nu blev det natt och ni går och lägger er, borstar tänderna och går och lägger er. Och sen så lägger ni er och sover hela långa natten och vad händer här på baksidan?

Flera barn: Det är sol, det är dag.

Det är dag här på andra sidan Sverige på Hawaii där läraren A var (sätter en klisterlapp där). Kommer ni håg det? Tittar inte ni eller? (några elever pratar med varandra)

Titta här, här är Hawaii där A var på semester. Så när det är dag här i Hawaii så ligger vi och sover här bak i Sverige. Då har jorden snurrat ett halvt varv. Då är det mitt på dagen där och vi ligger och sover. Och så fortsätter jorden att snurra och då.

Karl: Då kommer solen här nere.

Då kommer solen här. Och vad händer då Karl?

Karl: Det blir morgon.

Jag: Det blir morgon och vi går upp och sen blir det mitt på dagen igen och då har jorden snurrat ett varv runt sig själv eller ett varv runt sin egen axel kan man säga. Ska vi prova en gång till. Vad händer nu Karl med Sverige?

Karl: Det blir natt igen.

Först är det sol...

Jag vill lyfta aspekten att solen inte försvinner och inleder därför följande dialog där en flicka, Elin, frågar hur solen kan komma till ett annat land. Det är svårt att avgöra om det blev tydligare och om hon kunde utskilja den kritiska aspekten att det är jorden som snurrar. Jag ville också få eleverna att reflektera över varför det ser ut som att solen flyttar sig.

Jag: Rör sig solen förresten?

Nä eller mummel den är stilla.

Jag: Ja, nästan. Den är helt stilla om man tänker i förhållande mot jorden (pekar). Vad sa du Elin?

Elin: Men hur kan den komma till ett annat land?

Jag: Solen? Titta här ska jag visa. Asien är där, Kina är där. Så här snurrar vi nu. Vad händer med Asien? Det är morgon. Ser du Elin? Att det börjar lysa i Asien. Nu är det morgon i Asien. Men det är inte morgon här än va? Nu är det morgon i Sverige och eftermiddag i Asien. Vad är det nu där som lärare A var?

Flera barn: Natt!

Jag: Så varenda dag och natt så snurrar jorden så här. Och när vi tittar ut. Men hur kan det komma sig att när vi tittar ut så ser det ut som solen går ner säger man ju?

Karl: Att jorden snurrar ju neråt.

Jag: Jorden snurrar ja! Solen snurrar ju inte .

Karl, 6 år, som har varit väldigt tillbakadragen under inledningen av lektionen har successivt blivit intresserad. Däremot har jag svårt att få med några flickor som hellre pratar med varandra. Linda har stor förståelse för lärandeobjektet. Vi fortsätter diskussionen och något barn säger:

Men man säger ju att solen går ner.

Jag: Man brukar säga så men egentligen rör sig inte solen. Solen går upp i öster och ner i väster brukar man säga men när man tittar ut så ser det ut så men det är vi som snurrar. Det är vi som snurrar bort från solen när det blir kväll. Då försvinner solen här bakom oss. Och så försvinner solen och det blir mörkt och natt och på morgonen snurrar vi in i solen igen när vi vaknar. Mot solen. Så vi ska bara... Jag har skrivit så här Sammanfattning. Varför blir det dag och natt undrar jag då? Hur ska vi sammanfatta detta, hur ska vi säga: varför blir det dag och natt?

Linda: Vi ska gå till bamba.

Jag: Vi ska hinna med att gå till bamba. Ni blir lite sena, vi får komma lite sent.

Dom kommer att ta våra bord. Jag vill inte äta med de stora.

Jag: Varför blir det dag och natt? Om vi gör detta nu så går det lite snabbare. Hur var det nu Annika?

Annika: För att jorden snurrar.

Jag: För att jorden snurrar. Är det för att den snurrar...?

Linda: Jorden snurrar runt sin axel.

Jag: JA jorden snurrar runt sin axel, därför blir det dag och natt.

Hörde ni det också? Karin.? Varför blir det dag och natt?

Karin: För att jorden snurrar.

Jag: Ja, för att jorden snurrar runt sig själv. Runt sin egen axel. Så att solen kommer, så försvinner solen (visar med kroppen). Men solen flyttar sig inte. Det är vi som snurrar bort. Varje kväll snurrar vi bort från solen och varje morgon snurrar vi in mot solen igen.

Lektion 3 avslutades abrupt då eleverna skulle till bamba. Detta upplevde jag som stressande då jag vill knyta ihop lektionen. Denna lektion uppfattade jag som lugnare på flera sätt, bland annat för att vi var i klassrummet, och kanske för att elevantalet var något färre, tretton istället för sexton.

4.4.2 Det erfarna lärandeobjektet

Efter denna lektion syntes en märkbar skillnad i resultat från för- och eftertester, se tabell 12. Av tretton elever svarade tio rätt efter lektionen, men bara tre före. De elever som inte svarar rätt angav alternativ 5, att jorden går runt solen ett varv varje dygn. Alla elever som i förtesten haft en vardagsnära förklaringsmodell som byggd på att solen försvinner på något sätt (alt 1-4), har ändrat uppfattning till en mer naturvetenskaplig förklaring (alt 5-6). De elever som svarat rätt är i olika åldrar, från förskoleklass till skolår 3. Undantag är skolår 2 där eleverna svarade alternativ 5. Antalet elever från skolår 2 var dock endast två.

Tabell 12 sammanfattning lektion 3 (grupp 300)

Förklaringsmodell	Förtest antal	Årskurs	Eftertest antal	Årskurs
1. Solen är bakom bergen.	2	F, 2		
2. Solen är bakom molnen.				
3. Solen är bakom månen.	1	1		
4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	2	1		
5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	5	F, 2, 3	3	F, 2
6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	3	1, 3	10	F, 1, 3

Karl, 303 tyckte det var väldigt svårt i början och kunde inte rita eller beskriva i förtesten men var ändå mycket aktiv, visade intresse och ville försöka förstå under experimentet med lampan och jordgloben. Han svarade alternativ 5, att jorden går runt solen ett varv varje dygn, och gick därför från den erfarenhetsbaserade förklaringen att solen är bakom bergen till ett naturvetenskapligt försök att förklara.

Tabell 13 Lektion 3 Förskoleklass

Kodning	301 pojke F	302 flicka F	303 pojke F	
Förttest (ritning)	Jorden och solen. Det blir mörkt och ljus.	Två runda ringar, ett berg.	Inget	
Förttest enkät	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	1. Solen är bakom bergen.	
Eftertest enkät	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	

Alla elever i skolår 1 valde den korrekta förklaringen efter lektionen, trots att endast en av dem valde detta alternativ innan lektionen. De hade en spridning i förförståelse. Elev 306 gick från en naiv vardagsnära beskrivning och elev 308 samt 310 utgick innan lektionen från en geocentrisk modell.

Tabell 14 Lektion 3 Åk 1

Kodning	304 flicka åk 1	306 flicka åk 1	308 flicka åk 1	310 flicka åk 1
Förttest ritning	"Jag tror att solen och månen som gör det för när solen går ner så går månen upp."	"Att molnen kommer över solen."	"Det blir mörkt för att solen går ner."	Jordklotet snurrar så på andra jordklotet så blir det dag på andra sidan."
Förttest enkät	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn. (skrev först alt. 3 men ångrade sig.)	3. Solen är bakom månen.	4. solen går runt jorden en gång varje dygn.	4. solen går runt jorden en gång varje dygn.
Eftertest enkät	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.

De två eleverna i skolår 2 valde alternativ 5 i eftertestet, se tabell 15. Pojke 305 valde att behålla sin uppfattning, medan flicka 312 hade en helt annan religiös synvinkel på fenomenet. Denna reviderade hon dock till eftertestet och valde alltså alternativ 5.

Tabell 15 Lektion 3 åk 2

Kodning	305 pojke åk 2	312 flicka åk 2		
Förttest ritning	Jordklot och sol. Mörkt på den sidan som är vänd bort från solen.	"Jag tror att gud drar i ett snöre."		
Förttest enkät	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	"Jag tror inget av de här alternativen." 1. Solen är bakom bergen."		
Eftertest enkät	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.		

En elev, 316, hade mycket goda kunskaper och ville berätta detta. Hon bidrog till flera korrekta förklaringar och hade ett utvecklat naturvetenskapligt förhållningssätt.

Tabell 16 Lektion 3 Åk 3

Kodning	314 flicka åk 3	316 flicka åk 3	318 flicka åk 3	320 flicka åk 3
Förttest ritning	"Jag tror att jorden snurrar runt solen."	Jorden roterar runt runt och när den lutar bort från solen blir det mörkt. Jorden kan snurra ett varv runt sin egen axel på 24 timmar=ett dygn."	"Solen går ner. Och jordklotet snurrar."	"Jag tror att solen går ner vid natten och att månen visar sig."
Förttest enkät	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.
Eftertest enkät	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.

4.5 Resultatsammanfattning av lektion 1-3

Utifrån ovanstående resultat och den analys som gjorts gällande kritiska aspekter, se avsnitt 5.2, presenteras här en sammanfattning av resultatet från för- och eftertester samt slutsatser kring vilka de kritiska aspekterna visat sig vara för att eleverna skulle få möjlighet att utveckla förståelse för lärandeobjektet, och på vilket sätt dessa aspekter har varierat.

Tabell 17 visar resultatet från samtliga tre lektioners enkättester före och efter lektionerna. Under första lektionen deltog sexton elever, under andra femton (en avbröt innan eftertestet) och i tredje lektionen deltog tretton elever. Resultatet enligt denna sammanställning visar att lektion 3 gav det mest positiva utfallet, då 77 % av eleverna valde det rätta alternativet efter lektionen.

Tabell 17 Resultat från för- och eftertester

Lektion	Förttest	Eftertest
1 (n=16)	31,2 %	31,2 %
2 (n=15)	13,3 %	40 %
3 (n=13)	23,1 %	76,9 %

Lärandeobjektet har varit att utveckla en naturvetenskaplig förståelse till varför det blir mörkt på natten och ljust på dagen. De kritiska aspekter som framkommit under studien för att förstå lärandeobjektet är *att utveckla förståelse för att jorden roterar runt sin egen axel och att samtidigt förstå att den kretsar kring solen som har en fast position och inte flyttar sig*. Detta måste uppfattas simultant. Under lektion 1 presenterades de som vi då trodde var kritiska aspekter sekventiellt, och inte simultant. Under lektion 2 presenterades de kritiska aspekterna något mer simultant då tidsaspekten dygn poängterades, men eleverna hade ändå svårt att separera solens position och jordens rörelser. De kunde inte inse att solen är stilla i förhållande till jorden, eftersom det inte ser så ut i verkligheten. Mellan lektion 2 och 3 skiftades därför perspektivet från att ha haft jorden i förgrund och jordens rörelser i bakgrund, till att solens fasta position var i förgrund och jordens rörelser i bakgrund. Solens position blev då en invariant, konstant aspekt, medan jordens rörelser varierades. På så sätt blev det möjligt för eleverna att simultant uppfatta de kritiska aspekterna, jordens rörelser i förhållande till solen. Jordens rörelser runt sin egen axel en gång/dygn och runt solen en gång/år

presenterades med variation, det vill säga genom egna fysiska rörelser, genom exemplet med födelsedagsfirandet, filmen från GR Utbildning och experimentet med lampan. Då blev det sannolikt möjligt för eleverna att urskilja jordens rörelse som orsak till varför det blir mörkt på natten och ljust på dagen. Lektionernas variationsmönster beskrivs i tabell 18.

Tabell 18 Variationsmönster av kritiska aspekter

Lektion	Vad är invariant (förgrund)	Vad varierar (bakgrund)	Vad ska urskiljas
1	Jorden rör sig	Jordens två olika rörelser runt sin axel och runt solen.	Jordens rörelse som förklaring till dag och natt.
2	Jorden rör sig	Jordens två olika rörelser runt sin axel och runt solen. Tidsaspekten är dygn.	Jordens rörelse runt sin egen axel som förklaring till dag och natt.
3	Solens fasta position	Jordens rörelser runt sin axel och runt solen.	Jordens rörelse runt sin axel ett varv/dygn samtidigt som den rör sig runt solen, som är stilla, ett varv/år.

5 Resultatanalys och diskussion

5.1 Barns föreställningar

– Vilka föreställningar har barn i åldrarna 6-9 år om varför det blir dag och natt?

Att tolka barns svar och att uppfatta vilka föreställningar de har är komplicerat och inte helt entydligt. När det gäller naturvetenskapliga fenomen och frågor har forskare diskuterat om elever kan och vet mer än vad de förmår visa (Panagiotaki & Nobes & Potton, 2008; Schoultz & Säljö & Wyndhamn, 2001). Detta framkom under denna learning study då jämförelser gjordes mellan elevernas teckningar med text och med deras svar i förtestens enkät. Fyra elever totalt från de tre lektionerna visade en naiv erfarenhetsbaserad föreställning i sin teckning då de besvarade frågan varför det blir mörkt på natten. De gav sedan en korrekt naturvetenskaplig förklaring när de besvarade för- och eftertesterna när de fick förutbestämda alternativ. I deras egna teckningar och beskrivningar uttryckte de sig såhär: Elev 114: "För att solen åker ner och månen kommer fram". Elev 216: "Solen går ner när det blir kväll och åker runt jorden då blir det mörkt." Elev 304: "Jag tror att solen och månen som gör det för när solen går ner så går månen upp." Elev 320: "Jag tror att solen går ner vid natten och att månen visar sig."

Dessa elever gav därmed uttryck för en relativt naiv, erfarenhetsbaserad förklaring till varför det blir dag och natt när de uttrycker detta med egna ord. Det framkom dock i responsen i klassrummet samt i enkättest före och efter lektionerna att dessa elever hade en naturvetenskaplig förklaring till fenomenet. Våra vardagliga uttryck är de som eleverna vanligtvis möter och det är så som alla, både vuxna och barn uttrycker sig. Just därför är det viktigt att skolan strävar efter att ge eleverna undervisning i naturvetenskap för att undvika vanföreställningar om världen, vilket också Harlen (1996, s. 11) betonar.

Under första lektionen utspelar sig följande dialog:

Jag: ”Varför blir det mörkt på natten? Vad var det som hände när jorden snurrar? Disa?”

Disa: ”Jorden snurrar runt sig själv.”

Trots att Disa, 6 år, visar denna förståelse väljer hon alternativ 5 i enkäten, att jorden går runt solen en gång varje dygn. Alltså hade Disa en uppfattning som av någon anledning inte framkom i enkäten. Förmodligen var det svårigheter att förstå alternativen. Som tidigare diskuterats kan alternativ 5 i efterhand ses som en kuggfråga eftersom bilden faktiskt stämmer men inte texten. Bilden visar att jorden kretsar runt solen, och texten säger att jorden rör sig runt solen en gång *varje dygn*. Detta ställde till det för flera elever.

I stora drag kan konstateras utifrån elevernas egna teckningar och från enkätsvaren att de uttrycker sina föreställningar om lärandeobjektet på kvalitativt olika sätt och är jämförbara med de kategorier som framkom vid den screening som inledde denna studie, se tabell 1. Dessa fyra kategorier är: en erfarenhetsbaserad föreställning om att solen försvinner, en geocentrisk modell där solen rör sig runt jorden, en heliocentrisk modell med solen i centrum och en modell där eleverna känner till den heliocentriska modellen men har svårt att relatera den till egna observationer. Det mest intressanta i denna studie är dock inte barnens föreställningar i sig utan hur dessa kan vara utgångspunkten till en varierad och optimal undervisning där de för eleverna kritiska aspekterna blir synliga och varierade så att förståelse blir möjlig. Marton och Pang (2008, s. 541) diskuterar hur det variationsteoretiska perspektivet betonar detta som en tydlig skillnad mot de teoretiker som förespråkar att elever skapar ”mental models”. Dessa ”mental models” anses varar tankemodeller som successivt ändras och ligger till grund för människors agerande. I ett variationsteoretiskt perspektiv är grundtanken istället att eleverna kan förstå det valda lärandeobjektet om läraren förmår visa detta på kvalitativt olika sätt.

5.2 Kritiska aspekter och variation

- Vilka är de kritiska aspekter som behöver synliggöras för att eleverna ska utveckla förståelse för lärandeobjektet?
- Vilken variation av lärandeobjektets kritiska aspekter skapar bäst förutsättningar för eleverna att utveckla förståelse för lärandeobjektet?

Skillnaderna mellan det intentionella, det iscensatta och det erfarna lärandeobjektet framkom i de videoinspelningar som gjorts samt i för- och eftertester. Det intentionella lärandeobjektet har varit konstant under alla tre lektionerna, det vill säga syftet för samtliga tre lektioner har varit att eleverna ska utveckla förståelse för den naturvetenskapliga förklaringen till varför det blir mörkt på natten och ljus på dagen. Det som förändrats mellan lektionerna har varit det iscensatta lärandeobjektet, vad som utspelar sig i klassrummet. Hur skiljer sig lektionerna åt och vad är det som gör att det erfarna lärandeobjektet successivt närmar sig det intentionella under studiens gång? Denna learning study har använt variationsteorin som utgångspunkt. Variationsteorins grundidé innebär, som Marton och Booth (2000, s. 231) betonar, att läraren måste hitta det som är kritiskt för att förståelse ska vara möjlig och för att eleverna ska kunna erfara det läraren tänkt, de för lärandeobjektet *kritiska aspekterna*. Denna aspekt ska sedan varieras på ett sådant sätt att det blir möjligt för alla elever att upptäcka och förstå lärandeobjektet så att ett mönster växer fram. Utgångspunkten i den första lektionen var den screening som gjordes med eleverna för att ta reda på deras förförståelse.

De kritiska aspekter som valdes till lektion 1 var att jorden är rund, att jorden rör sig runt sin egen axel trots att vi inte känner det, att solen är en stjärna, och att jorden rör sig runt solen. Dessa aspekter presenterades för eleverna sekventiellt, det vill säga i tur och ordning. Det som inte framkom under denna lektion var den kritiska aspekten att solen inte rör sig fast det ser ut så från jorden. Många barn har en erfarenhetsbaserad vardaglig uppfattning, vilket syns både i screening, förtest och i dialoger i klassrummet. Det tycks vara en väldig utmaning att frigöra sig från detta perspektiv och anta en mer abstrakt naturvetenskaplig förklaring till fenomenet. Jag tog för givet att eleverna skulle förstå att solen inte försvinner då jag presenterade att jorden rör sig runt solen. Detta var inte alls självklart och visade sig tydligt då eleverna behöll sin föreställning efter lektionen. Det visade sig också att de kritiska aspekter vi valde att lyfta fram redan innehöll ett visst mått av naturvetenskapligt tankesätt. Detta blev uppenbart i efterhand. Vi utgick alltså från att jordens rörelser skulle göra det möjligt för eleverna att förstå lärandeobjektet.

De öppna frågor som ställdes under lektion 1 medverkade till att dialogen endast fördes mellan mig och de barn som redan hade en god förförståelse. Detta bidrog inte till att övriga elever utmanades på rätt nivå och utifrån sina föreställningar av fenomenet. De kritiska aspekterna gick inte att urskilja för flertalet av eleverna, och därför blev de troligen förvirrade. De kunde inte förstå sambandet mellan jordens rörelser och varför det blir mörkt på natten. Detta synliggjordes inte utan blev en alltför abstrakt koppling för de flesta elever. Det som presenterades förblev endast lösryckta fragment som inte kunde fogas in i elevernas mönster av verkligheten. Såsom Marton och Booth (2000, s. 134) betonar krävs att en person kan se helheten, sätta samman nya detaljer och därmed revidera helheten samtidigt i sitt medvetande.

Andra lektionen startade liksom den tredje lektionen med en film från GR. Denna film utgick från barns perspektiv och blev en bra utgångspunkt för att starta i det för eleverna välkända. Lektionen fokuserade mer på tidsaspekten, och då framförallt på vad ett dygn är. Eleverna har generellt relativt goda faktakunskaper. Flera elever vet att ett dygn har 24 timmar, men vad det innebär har de inte lika stor förståelse för. Därför fick eleverna berätta vad de gör under ett dygn vilket sedan sammankopplades med jordens rörelse runt sin egen axel. Den kritiska aspekten ”dygn” blev därför tydligare. Fler elever var intresserade och deltog aktivt i resonemang och experiment under denna lektion jämfört med under lektion 1. Detta kan ha berott på att elevernas erfarenheter av fenomenet uppmärksammades, men även den andra lärarens erfarenheter från sin semester på Hawaii. Det skapades då möjlighet för eleverna att relatera sina nyvunna insikter med den helhet av förförståelse de redan hade. Detta är en av variationsteoriens grundidéer, att läraren förmår se fenomenet från elevernas perspektiv och utgå från deras kvalitativt olika förförståelse (Gustavsson, 2008, s. 17). Eleverna ställde också egna frågor, vilket är ett tecken på engagemang och intresse. Marton och Booth (2001, s. 231) betonar vikten av barns egna frågor då de menar att dessa frågor automatiskt ger relevans till inläringssituationen och bidrar till ett naturligt lärande. Under lektion 2 poängterades alltså tidsaspekten dygn vilket skulle möjliggöra en urskiljning av den kritiska aspekten för lärandet.

För att ytterligare förtydliga lärandeobjektet behövde upplägget för lektion 3 förändras. Mellan lektion 2 och 3 skiftades perspektivet från jordens rörelser till solens fasta position. Solens position och att den inte rör sig varierades inte utan hölls invariant, i förgrunden. Under lektion 1 och 2 hade jordens rörelser hållits invariant, i förgrunden. Nu skiftades alltså detta perspektiv så att fokus istället blev att solen är stilla i förhållande till jorden. Flera olika kritiska aspekter hade presenterats sekventiellt under lektion 1 och 2, bland annat jordklotets form och vad solen är, vilket troligtvis förvirrade och inte lyckades få eleverna att urskilja kopplingen mellan jordens rörelser och fenomenet dag/natt. Lektion 3 fokuserade istället på

de kritiska aspekterna *att jorden rör sig runt sin egen axel en gång varje dygn samtidigt som jorden även rör sig runt solen, som är stilla, ett varv per år*. Eleverna ställde egna frågor, bland annat Elin frågade: ”Men hur kan den (solen, min anm.) komma till ett annat land?” Detta visar att eleverna under lektion 3 var aktiva och delaktiga. Den abstrakta kopplingen mellan jordens rörelser och solens väg över himmeln förtydligades då perspektivet skiftades från jorden till solen för att förstå varför det blir dag och natt. Detta kan ha varit en väldigt viktig aspekt för de elever som hade en erfarenhetsbaserad uppfattning av att solen försvinner eller gömmer sig.

Sammanfattningsvis blev resultatet bättre under studiens gång. Det erfarna lärandeobjektet närmade sig det intentionella. Tidsaspekten ”dygn” visade sig betydelsefull och relaterades till elevernas erfarenheter tydligare under lektion 2 och 3 än under lektion 1. Vad gör vi på ett dygn och ett år medan jorden rör sig? Jordens rörelser varierades utifrån elevernas kvalitativt olika förståelse genom att de presenterades på flera olika sätt. Filmen från GR, det välkända födelsedagsfirandet, experimentet med lampan samt egna fysiska rörelser visade en variation av jordens rörelser vilket förmodligen kan ha bidragit till ett bättre resultat både i lektion 2 och 3.

Vad och hur en variation ska ske är svåra att förutse i förväg, vilket också framkom i denna studie. Utgångspunkten måste alltid vara lärandeobjektet, vilket Runesson (2006, s. 84) betonar. Genom att hålla en aspekt konstant, solens position, och variera jordens rörelser och anknyta dem till elevernas egna erfarenheter blev det sannolikt möjligt för eleverna att utveckla förståelse för varför det blir dag och natt. De kunde då relatera sina nya insikter med sin förförståelse av lärandeobjektet och revidera sin förståelse, helheten. Gustavsson (2008) påtalar vikten av invarians: ”Mönstret mellan vad som varierar och vilka aspekter som är invarianta bestämmer vilket lärande eleverna har möjlighet att utveckla och vilket iscensatt lärandeobjekt eleverna möter” (s. 24). Den diskussion som utspelade sig under lektion 3 utgick mer från de elevers förförståelse som tillhörde den screenade kategorin ”solen försvinner”. Den tredje lektionen gav ett tydligt besked i eftertesten då nästan alla elever utmanats i sina föreställningar och alla hade anammat en mer naturvetenskaplig förklaring. Detta tyder på att undervisningen lyckades belysa elevernas kvalitativt olika synsätt på fenomenet, så att eleverna fick möjlighet att förstå utifrån sina skilda perspektiv.

5.3 Åldersintegrerad undervisning

– På vilket sätt kan en åldersintegrerad undervisning främja eller försvåra barns möjlighet att utveckla sin förståelse av det valda objektet?

Efter första lektionen upplevde jag frustration över det stora åldersspannet och utgick från att det var en alltför stor didaktisk utmaning. Denna uppfattning kom senare att revideras då det inte var elevernas olika åldrar som primärt orsakade svårigheter utan elevernas spridda förförståelse. Deras förförståelse har dock naturligtvis en viss koppling till deras ålder. Genom att vi i lektion 2 och framförallt i lektion 3 lyckades synliggöra de kvalitativt olika perspektiv eleverna hade på lärandeobjektet blev det också möjligt att undervisa med så stora ålderskillnader. Det som framkom i studien var också att lärandeobjektet kunde uppfattas på kvalitativt olika sätt utan att vara direkt åldersrelaterade. Några äldre elever visar en förförståelse på nivåer av naiva erfarenhetsbaserade uppfattningar medan förskoleklassbarnen i flera fall visar sig ha förslag på naturvetenskapliga lösningar. Eleverna i skolår 2 och 3 hade dock generellt lättare för att ange naturvetenskapliga förklaringar (alternativ 4-6), men det

förekom att elever i både skolår 1 och 2 hade vardagliga motiveringar (alternativ 1-3) till varför det blir mörkt på natten. Det intressanta i detta sammanhang är att efter lektion 2 och 3 valde elever från alla åldersgrupper rätt alternativ. Det var alltså inte endast elever från de högre skolåren som valde det rätta alternativet.

Under lektion 3 hade en av de yngsta eleverna, Karl 303, svårigheter att förstå uppgiften i början av lektionen och ritade ingen bild. Under experimentet med lampan var han dock aktiv och visade en tydlig vilja att delta och utvecklade därför sitt lärande. Innan lektionen gav han en naiv förklaring, alternativ 1 i enkäten, och efteråt valde han alternativ 5. Detta var då inte korrekt, men trots allt en utveckling som indikerade att en tankeprocess startat mot ett mer naturvetenskapligt tankesätt. Efteråt frågade jag honom om han tyckte något var svårt. Han svarade: "Det var svårt att tänka". Om man som lärare ger sig tid att uppfatta elevernas perspektiv på vad som ska läras kommer alla ha nytta av detta. Lärare lär då av elever, elever av varandra och av läraren, vilket Carlgren och Marton (2007, s. 229) poängterar.

I Vintereks (2003, s. 65) forskningsredovisning kring åldersblandade klasser har det visat sig att många lärare anser att det är svårare att bedriva gemensamma diskussioner med ålderblandade klasser. Därför finns en risk att undervisningen blir mer individuell där elever sitter med " eget arbete". Så har dock inte varit fallet i vår studie. Den undervisning som bedrivits har tvärtom strävat efter ett distribuerat lärande med betoning på dialog, vilket är ett förhållningssätt hämtat från det sociokulturella perspektivet. Utgångspunkten har dock varit variationsteoretiskt icke-dualistiskt, men för att kunna synliggöra elevernas skilda kvalitativa synsätt har alltså ett distribuerat lärande eftersträvat, då eleverna deltagit i en praxisgemenskap.

Interaktionen under lektionerna har varierat. Under lektion 1 uppstod ingen optimal samverkan. De elever som redan hade en utvecklad förståelse stärkte den, medan andra elever inte hängde med alls. Åldersintegrering innebar därför ingen pedagogisk fördel. Det främjade inte elevernas möjlighet att utveckla förståelse för lärandeobjektet. Eleverna fick inte rätt förutsättningar för att samspeja, utveckla förståelse och byta perspektiv, med mig som ledsagare. Tvärtom utgick jag från en alltför specifik avancerad förförståelse som endast några av de äldre eleverna hade.

Under lektion 2 och 3 fokuserades mer på elevernas erfarenheter och därmed kom fler elever att bli involverade. Den kritiska aspekten dygn synliggjordes också. Samspelet och interaktionen ökade. Speciellt tydligt var det under lektion 2 i fallet med Hanna (218, skolår 3) som fick en aha-upplevelse då jag egentligen riktade min förklaring mot en yngre elev, Ella (nr 208, skolår 1). Då snappade Hanna upp en viktig pusselbit till varför det finns tidsskillnader, och en för henne kritisk aspekt, kunde fogas in i hennes helhetsbild och ge en ökad förståelse. Att kunna urskilja delar och sedan hålla dem i medvetandet samtidigt som de relateras till en helhet är nödvändigt (Marton & Booth, 2000, s. 134). Detta exempel visar att även äldre elever kan dra nytta av resonemang som förs med yngre elever med en annan förförståelse. Det paradoxala var dock att Hanna inte ändrade uppfattning i eftertestet och valde alternativ 5 som förklaring, medan Ella ändrade sin uppfattning till det korrekta alternativet 6.

Syftet med denna studie har varit att undersöka vad som är kritisk för att utveckla förståelse för ett lärandeobjekt, med en åldersintegrerad undervisning. Eftersom studien inte har någon åldershomogen kontrollgrupp är det inte möjligt att avgöra om det gynnat eller missgynnat elever att ha åldersintegrerad undervisning. Utgångspunkten har varit ett variationsteoretiskt

perspektiv då elevernas uppfattningar kategoriserats för att ligga till grund för undervisningen. Varje enskild elevs förförståelse har därmed inte kartlagts. Det har trots detta varit möjligt att bedriva en gynnsam undervisning, vilket skedde under lektion 3, där flertalet elever i åldrarna 6 till 9 år ändrat uppfattning till en mer naturvetenskapligt korrekt förklaring. En fråga som kvarstår är; Utmanades de elever som redan hade en relativt god förståelse? Detta är svårt att svara på utifrån denna studie, men det som kan konstateras är att eleverna gavs tillfälle att diskutera och berätta om sina tankar och föreställningar, vilket de också gjorde. Detta gjorde det möjligt för dem att fördjupa sin förståelse för fenomenet. Vad händer med de elever som trots allt inte anammade den korrekta förklaringen? Det är viktigt att följa upp *alla* elever, eftersom det, som också Vinterek påpekar (2003, s. 78), finns tendenser att barn i problemsituationer inte gynnas av åldersblandade grupper.

En åldersintegrerad undervisning kan enligt ovanstående resonemang utifrån denna studie både främja och försvåra för eleverna att utveckla förståelse för ett lärandeobjekt, vilket stämmer överens med den forskningsgenomgång som Vinterek (2003, s. 76) belyst. Det försvårar för eleverna om skillnaden i förförståelse är för stor, eller om läraren inte förmår hitta de kritiska aspekterna för alla kategorier av uppfattningar som eleverna har, oavsett ålder. Då finns risken att eleverna tappar intresset och ägnar sig åt att tänka på annat. Det som visat sig avgörande i den här studien är lärarens förmåga att använda elevernas olika synsätt och förförståelse, vilket är variationsteorins utgångspunkt. Holmqvist (2006, s. 16) menar att lärarens uppgift är att förmå elever att skifta perspektiv. Om läraren lyckas hitta de kritiska aspekterna för eleverna och variera dem, kan eleverna, oavsett ålder, känna sig delaktiga, lära av varandra och få möjlighet att utveckla förståelse. I bästa fall uppstår ett distribuerat lärande då elevers olika uppfattningar bidrar till ett ökat lärande, vilket det sociokulturella perspektivet också betonar (Dysthe, 2003, s. 44), där dialogen ses som en bidragande faktor. Då kan en åldersintegrerad undervisning främja elevers möjligheter att utveckla förståelse.

6 Slutdiskussion

Vad i undervisningen som bidrar till ett ökat lärande har varit fokus i denna studie. Det har med tydlighet visat sig att undervisningens *vad* har stor betydelse för elevernas möjligheter att lära. Variationsteorin har varit utgångspunkten, men undervisningen har också haft drag av en sociokulturell syn på lärande. Det som förändrats mellan lektionerna har dock utgått från det variationsteoretiska perspektivet, och det som varierats har varit undervisningens innehåll och vilka kritiska aspekter som valts, ratats och kombinerats. Dialog, samspel och interaktion har poängterats för att främja ett distribuerat, socialt lärande, vilket också betonas i ett sociokulturellt perspektiv på lärande (Dysthe, 2003, s. 42). Men interaktion och samverkan i klassrummet ingår även i det variationsteoretiska perspektivet då lärandeobjektet iscensätts. Läraren måste då kunna ta den lärandes perspektiv och skapa möten med de lärandes medvetande, vilket Marton & Booth (2000, s. 229) poängterar. Detta menar författarna att läraren bäst gör genom att ge relevans åt det som ska läras och att utgå från en variation av kritiska aspekter. Det har varit avsikten i den här studien, där bland annat barnens frågor varit viktiga för att skapa relevansstrukturer, och där betydelsen av variation ingått som en frågeställning. Att lära något nytt innebär att kunna revidera den förförståelse som man har och ta den till en högre nivå. Det går inte att lära sig något helt nytt utan att det är förankrat i ens erfarenhet av fenomenet. Det är alltid en intern relation mellan den som lär och det som ska läras (Marton & Booth, 2000, s. 180). Detta har visat sig tydligt i denna learning study.

Det har inte varit lätt att hitta de kritiska aspekterna för lärandeobjektet. Som också Marton och Booth påtalar (2000, s. 257) är de kritiska aspekterna ofta svåra att upptäcka då de ofta är

självklara, inbyggda eller dolda och utgår från ett teoretiskt resonemang. Vår uppgift har varit att hitta dessa aspekter för eleverna. På pappret ser det enkelt ut, men att omsätta det till verkligheten har varit desto svårare. Eftersom min didaktiska erfarenhet är liten upplevde jag också svårigheter att balansera alla delar under lektionens gång. Det var många saker som skulle fungera samtidigt. Kodning av elever, enkäter, lektionstiden skulle räcka till, eleverna skulle sitta still, inte prata rätt ut och så vidare. Flera gånger försvann några elever iväg och det var svårt att fokusera på ordningen samtidigt som jag skulle ha koll på elevernas respons och vilka kritiska aspekter som skulle lyftas. Det hade varit en fördel om en studie av denna karaktär utfördes av två lärarstudenter istället för en. Då kunde det organisatoriska arbetet ha underlättats, men framförallt för att det krävs olika synsätt vid diskussion och analys av kritiska aspekter och variationsmönster.

Resultatet från en learning study kan aldrig bli generaliserbart. Varje lärandesituation och elevgrupp är unik och lärandeobjektet måste vara i fokus just utifrån de elever som ska lära sig något. Ett annat lärandeobjekt hade garanterat gett ett annorlunda resultat, liksom om eleverna varit fler, sammansättningen annorlunda, spridningen i förförståelse varit större och så vidare. Därför är det svårt att säga att åldersintegrerad undervisning gynnar eller försvårar elevers förståelse av lärandeobjektet. I denna studie, under lektion 3, har det visat sig att flertalet av elever var delaktiga och ändrade uppfattning efter lektionen. Detta kanske hade skett även med en åldershomogen grupp? Det kan vi inte veta, eftersom vi inte har någon sådan kontrollgrupp.

Eleverna utmanades med frågor för att de skulle få möjlighet att reflektera själva. Öppna produktiva frågor anses vara en betydelsefull faktor för en gynnsam naturvetenskaplig undervisning (Zetterqvist & Kärrqvist 2007, s. 29). Att ställa öppna frågor är dock inte alltid lätt. Trots att jag hade denna ambition och lyckades med det stundtals var ändå många frågor ”stängda” där ett rätt svar efterfrågades, vilket blev synligt vid analys av videoinspelningen. Frågornas karaktär innebar ibland att endast de elever som hade en god förförståelse kunde utveckla sina kunskaper medan övriga elever förmodligen relativt snabbt tappade intresse. Ställer en åldersintegrerad undervisning högre krav på lärarens frågor? Det är svårt att säga. Det som blev tydligast för mig var att inte låta mig ryckas med av de elever som har en väl utvecklad förståelse av lärandeobjektet. Frågorna bör istället utgå från ett variationsteoretiskt synsätt och belysa kritiska aspekter av fenomenet så att alla elever, oavsett ålder och förförståelse, har möjlighet att lära. Att enbart ställa öppna frågor leder alltså inte till ett ökat lärande om inte läraren lyckas hitta de för eleverna kritiska aspekterna för att förstå lärandeobjektet.

Den stora utmaningen har varit att göra för- och eftertester. De enkäter som användes kunde ha utformats på ett bättre sätt utifrån elevernas spridda ålder. Fråga 5 borde ha förtydligats eller tagits bort. Jag är medveten om att dessa tester inte ger en täckande bild av de lärandeprocesser som uppstår. En lektion, sextio minuter, är alldeles för lite undervisning för att dra några slutsatser om vilka kunskapsprocesser som startats hos eleverna. Resultat från för- och eftertesterna bör därför betraktas, som jag tidigare nämnt, som indikatorer på hur undervisningen fungerat. Eleverna kan gissa sig till rätt svar, de kan kika på grannen, de kan ha tur. Det är svårt att ställa frågor som bygger på begreppslig förståelse. Tydligt är dock att efter första lektionen hade ingen elev ändrat uppfattning men efter den tredje lektionen var det hela nio elever som valde att ändra uppfattning och tio av tretton valde det rätta alternativet. Det kan naturligtvis ha många förklaringar. Grupp 300 bestod av tretton elever, tre färre än grupp 100. Organisatoriska förändringar, ramfaktorer och min successiva

kompetensutveckling kan också ha bidragit till ett bättre resultat. Tydligt är dock att en förändring skett.

Det kan diskuteras om kunskapsprocesser startats som inte kunnat utläsas i testerna samt vid responsen i klassrummet. För att utvärdera detta är det möjligt att inom ramen för en learning study göra en fördröjd eftertest (Gustavsson & Wennberg, 2006, s. 48). Detta har inte gjorts i denna learning study då tidsramen varit alltför snäv, samt därför att jag inte aktivt arbetar på skolan där studien utförts. Var det endast faktakunskaper som eleverna präntade in eller uppstod en djupare förståelse? Detta är naturligtvis viktiga frågor. Har eleverna utvecklat sina föreställningar om varför det blir mörkt på natten? Om jag hade fortsatt min undervisning i klassen hade vi fortsatt resonemanget under fler lektionstillfällen. Då hade det också blivit möjligt att se mer av lärandeprocessen. Under lektionerna kan det mycket väl ha varit så att även de elever som inte valt rätt svar i eftertestet fått en förförståelse för fenomenet som gör att de eventuellt kan skapa större förståelse nästa gång de ställs inför lärandeobjektet och utmanas i sina tankar. Vi ger eleverna pusselbitar, som så småningom fogas samman till en helhet.

Denna learning study har inte bara besvarat ett antal frågeställningar utan också bidragit till ett ökat lärande för mig. Att se sig själv i videoinspelade lektioner är insiktsfullt och lärorikt, men det som en studie som denna lyfter är att aldrig tappa fokus från lärandeobjektet. Vad vi säger att vi erbjuder eleverna att lära stämmer inte alltid med det vi faktiskt gör. Detta har synliggjorts i denna studie och de grundtankar som en learning study utgår från kommer jag att ha nytta av i min kommande yrkesutövning som lärare. Det är *lärandet* som bör lyftas som lärarens unika kompetens, och för att främja elevers kunskapsutveckling i skolan krävs ett systematiskt tillvägagångssätt

Referenser

- Andersson, Björn. (2001). *Elevers tänkande och skolans naturvetenskap. Forskningsresultat som ger nya idéer*. Stockholm: Liber
- Baxter, John. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11:502-513.
- Carlgrén, Ingrid. & Marton, Ference. (2007). *Lärare av i morgon*. Stockholm:Läraryrket
- Chiras, A. (2008). Day/Night Cycle: Mental Models of Primary School Children. *Science Education International*, 19(1), 65-83. Retrieved from EBSCOhost.
- Claesson, Silwa. (2007). *Spår av teorier i praktiken*. Danmark:Studentlitteratur
- Dysthe, Olga. (red.). (2003). *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur
- Dysthe, Olga. & Igland, Mari-Ann. (2003). Vygotskij och sociokulturell teori. I: Dysthe, Olga. (red.). *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur
- Elstgeest, Jos. (1996). Möte samspel, dialog. I: Harlen, Wyenne. *Våga språnget! Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen*. Stockholm:Liber AB
- Esaiasson, Peter., Gilljam, Mikael., Oscarsson, Henrik. & Wägnerud, Lena. *Metodpraktikan – konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Stockholm: Nordstedts Juridik AB
- Gilje, Nils. & Grimen, Harald. (2007). *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. Stockholm: Daidalos AB
- Göteborgsregionens Kommunalförbund, GR utbildning (2003).” *Runt i naturen – Jorden är rund. Från ett snurrande klot i universum*” Produktnummer: U31200-02
www.grkom.se strömmande media
- Gustavsson, Laila. & Wernberg, Anna. (2006). I: Holmqvist, Mona (red.) *Lärande i skolan Learning study som skolutvecklingsmodell*. Lund:Studentlitteratur
- Gustavsson, Laila. (2008). *Att bli bättre lärare. Hur undervisningsinnehållets behandling blir till samtalsämne lärare emellan*. Kristiansstad: Högskolan Kristiansstad, sektionen för lärarutbildning.
- Hannust, T., & Kikas, E. (2007). Children's Knowledge of Astronomy and Its Change in the Course of Learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 22(1), 89-104. Retrieved from EBSCOhost.
- Harlen, Wyenne. (1996). *Våga språnget! Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen*. Stockholm:Liber AB
- Hawking, Stephen. & Mlodinow, Leornad. (2005). *Kosmos en kortkort historik*. Stockholm:Prisma

- Holmqvist, Mona. (2004). *En främmande värld. Om lärande och autism*. Lund: Studentlitteratur
- Holmqvist, Mona. (2006). *Lärande i skolan. Learning study som skolutvecklingsmodell*. Lund: Studentlitteratur
- Kullberg, Angelika (2010). *What is taught and what is learned. Professional insights gained and shared by teachers of mathematics* [Elektronisk resurs]. Acta Universitatis Gothoburgensis. Tillgänglig på Internet: <http://hdl.handle.net/2077/22180>
- Lagerkvist, Claes-Ingvar & Lodén, Kerstin. (2003). *Planeter, stjärnor och galaxer grundläggande astronomi*. Stockholm: Liber
- Landström, Jan. (2010). Personlig kommunikation, Göteborgs universitet.
- Marton, Ference. & Shirley Booth. (2000). *Om lärande*. Stockholm: Studentlitteratur
- Marton, Ference. & Pang, Ming Fai. (2006). On Some Necessary Conditions of Learning. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 193–220.
- Marton, Ference. & Pang, Ming Fai. (2008). The Idea of Phenomenography and the Pedagogy of Conceptual Change. I: Vosniadou, Stella. (red.) *International Handbook of Research on Conceptual Change*. New York: Routledge. S. 553-559.
- Panagiotaki, G., Nobes, G., & Potton, A. (2009). Mental Models and other Misconceptions in Children's Understanding of the Earth. *Journal of Experimental Child Psychology*, 104(1), 52-67. Retrieved from EBSCOhost.
- Runesson, Ulla. (2006a). What is possible to Learn? On variation as a Necessary Condition for Learning. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50(4), 397-410.
- Runesson, Ulla. (2006b). Vad är möjligt att lära sig? I: Holmqvist, Mona. (red.) *Lärande i skolan Learning study som skolutvecklingsmodell*. Lund: Studentlitteratur
- Schoultz, J., Saljo, R., & Wyndhamn, J. (2001). Conceptual Knowledge in Talk and Text: What Does It Take To Understand a Science Question?. *Instructional Science*, 29(3), 213-36. Retrieved from EBSCOhost.
- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*.
- Skolverket. (2000). *Kursplan för naturorienterande ämnen*.
- Utbildningsdepartementet. (2006). *Läroplan för de frivilliga skolformerna, Lpf 94*.
- Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. http://www.vr.se/download/18.7f7bb63a11eb5b697f3800012802/forskningsetiska_principer_tf_2002.pdf
- Vinterek, Monika. (2003). *Åldersblandade klasser - Lärares föreställningar och elevers erfarenheter*. Lund: Studentlitteratur AB




Vosniadou, S., Brewer, W. (1994). Mental Models of the day/Night Cycle. *Cognitive Science*, 18 (1), 123-183. Retrieved from EBSCOhost.

Vosniadou, S., Skopeliti, I., & Ikospentaki, K. (2004). Modes of Knowing and Ways of Reasoning in Elementary Astronomy. *Cognitive Development*, 19(2), 203-222. Retrieved from EBSCOhost.


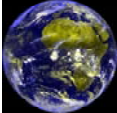




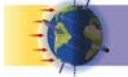
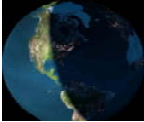
Zetterqvist, Ann. & Kärrqvist, Christina. (2007). *Naturvetenskap med yngre barn. En forskningsöversikt*. Interna rapporter 07:04. Göteborg: Göteborgs universitet

Bilagor

Bilaga 1 PowerPoint Lektion 1

<p style="text-align: center;">Dag och Natt</p>  <p>1</p>	<p style="text-align: center;">Jorden</p> <p>Är jorden verkligen rund? </p> <p>Vi kan ju inte se det!</p> <p>På vilket sätt rör sig jorden?</p> <p>Hur snabbt? </p> <p>2</p>
<p style="text-align: center;"> Solen </p> <ul style="list-style-type: none">• Vad tänker ni när jag säger sol?• Är solen lika stor som jorden? <p>3</p>	<ul style="list-style-type: none">• http://www.youtube.com/watch?v=R2IP146KA5A <p>4</p>
<p style="text-align: center;">Varför tror ni att det blir mörkt på natten?</p> <p>5</p>	<p style="text-align: center;">Experiment</p> <ul style="list-style-type: none">• Jorden rör sig runt solen• Jorden snurrar runt sin egen axel• Solen lyser på jorden <p>6</p>

Bilaga 2 PowerPoint Lektion

<h3>Dag och natt</h3>  <p>1</p>	<h3>Vad är ett dygn?</h3> <p>2</p>
<h3>Jorden</h3> <p>Är jorden verkligen rund?</p>  <p>Vi kan ju inte se det!</p> <p>På vilket sätt rör sig jorden?</p> <p>Hur snabbt?</p>  <p>3</p>	<h3>Solen</h3>   <ul style="list-style-type: none">• Vad tänker ni när jag säger sol?• Är solen lika stor som jorden? <p>4</p>
<h3>Jordens rörelser</h3> <ul style="list-style-type: none">• Hur rör sig jorden?• Jorden går runt solen ett varv varje år. <p>SAMTIDIGT</p> <ul style="list-style-type: none">• Jorden snurrar runt sin egen axel (runt sig själv) ett varv varje dygn.   <p>5</p>	<h3>Experiment</h3> <ul style="list-style-type: none">• Jorden rör sig runt solen• Jorden snurrar runt sig själv• Solen lyser på jorden <p>6</p>
<h3>Sammanfattning</h3> <ul style="list-style-type: none">• Det blir mörkt på natten och ljust på dagen för att jordklotet snurrar runt sin egen axel ett varv varje dygn.  <p>7</p>	

Dag och Natt



1

Vad är ett dygn?

Vad gör ni på ett dygn?

På vilket sätt rör sig jorden?

Hur snabbt?



2

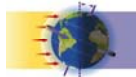
Jordens rörelser

- Hur rör sig jorden?
- Jorden går runt solen **ett varv varje år.**



SAMTIDIGT

- Jorden snurrar runt sin egen axel (runt sig själv) **ett varv varje dygn.**



3

Experiment

- Födelsedagsfirande + lampexperiment
- Jorden rör sig runt solen
- Jorden snurrar runt sig själv
- Solen lyser på jorden

4




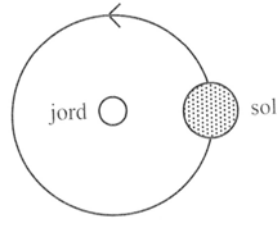
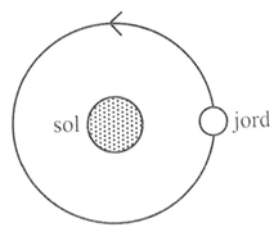

Sammanfattning

- Varför blir det dag och natt?
- Solen flyttar sig inte!
- Det är vi som snurrar.






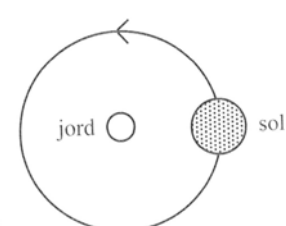
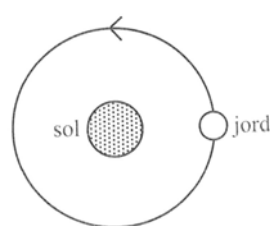

5

Varför blir det mörkt på natten?¹

1. Solen är bakom bergen.	
2. Solen är bakom molnen.	
3. Solen är bakom månen.	
4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	
5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	
6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	




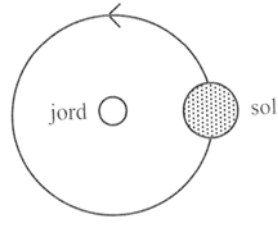
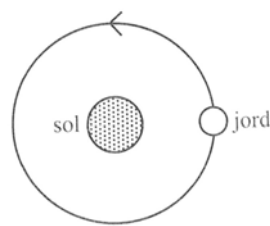

¹ Förklaringsmodell, från Andersson (2001) *Elevers tänkande om naturvetenskap*. Modellen utgår från Baxters (1989) undersökning av 100 elevers uppfattningar i åldern 9-16 år.

Vad är det som gör att det blir mörkt på natten?²

1. Solen är bakom bergen.	
2. Solen är bakom molnen.	
3. Solen är bakom månen.	
4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	
5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	
6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	

² Förklaringsmodell, från Andersson (2001) *Elevers tänkande om naturvetenskap*. Modellen utgår från Baxters (1989) undersökning av 100 elevers uppfattningar i åldern 9-16 år.

Vad är det som gör att det blir ljust på dagen?³

1. Solen kommer fram bakom bergen.	
2. Solen kommer fram bakom molnen.	
3. Solen kommer fram bakom månen.	
4. Solen går runt jorden en gång varje dygn.	
5. Jorden går runt solen en gång varje dygn.	
6. Jorden snurrar runt sig själv ett varv varje dygn.	

³ Förklaringsmodell, från Andersson (2001) *Elevers tänkande om naturvetenskap*. Modellen utgår från Baxters (1989) undersökning av 100 elevers uppfattningar i åldern 9-16 år.

Bilaga 7 Tillståndsblankett

Hej!

Jag heter Anette Fredriksson och är lärarstudent vid Göteborgs Universitet. Under min utbildning har jag gjort min praktik på ert barns skola och därför tror jag att de flesta av er har träffat mig.

Jag skall nu skriva mitt examensarbete. Examensarbetets syfte är att undersöka barns tankar kring ett vetenskapligt fenomen. För att kunna observera och analysera förloppet behöver några lektioner videofilmas. Studien är en så kallad learning study, vilket är en metod för forskning kring lärande i skolan. För att kunna genomföra denna studie behöver jag alltså samla in material genom intervju, observation och videoinspelning.

På ert barns skola kommer undersökningen att genomföras vid tre tillfällen mellan 8/4 och den 15/4. Vi vill med detta brev be dig som vårdnadshavare om tillåtelse att ditt barn deltar i intervjuer, observationer samt videoinspelning av lektioner. Ert barn kommer endast att vara med vid ett sådant lektionstillfälle.

Alla elever kommer att garanteras anonymitet i rapporten. Skolan kommer inte att nämnas vid namn eller på annat sätt vara möjlig att urskilja i undersökningen. I enlighet med de etiska regler som gäller är deltagandet helt frivilligt. Ert barn har rättigheten att intill den dag arbetet är publicerat, när som helst välja att avbryta deltagandet. Materialet behandlas strikt konfidentiellt och kommer inte att finnas tillgängligt för annan forskning eller bearbetning.

Vad jag behöver från er är att ni som elevens vårdnadshavare skriver under detta brev och så snart som möjligt skickar det med eleven tillbaka till skolan så att ansvarig lärare kan samla in dem. Sätt ett kryss i den ruta som gäller för er del. Jag är naturligtvis väldigt tacksam om ni vill tillåta att ert barn är med!

- Som vårdnadshavare ger jag tillstånd att mitt barn deltar i undersökningen.
- Som vårdnadshavare ger jag **inte** tillstånd att mitt barn deltar i undersökningen.

Datum

.....
vårdnadshavares underskrift

.....
elevens namn

Har ni ytterligare frågor, kontakta gärna mig.

Med vänlig hälsning,

Anette Fredriksson

Tel.0733-100873, gusanetfr@student.gu.se

Handledare för examensarbetet: Mona Holmqvist, docent, Göteborgs Universitet,
Institutionen för didaktik och pedagogisk profession.

Kursansvarig lärare: Jan Carle, docent, Göteborgs universitet, Sociologiska institutionen
031- 786 4792.