



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Muntlig diskussion och argumentation inom fysik - en fallstudie

Erik Ivarsson

”Inriktning/specialisering/LAU370”

Handledare: Frank Bach

Examinator: Christina Kärrqvist

Rapportnummer: VT10-2611-039

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Muntlig diskussion och argumentation inom fysik - en fallstudie
Författare: Erik Ivarsson
Termin och år: VT 2010
Institution: Sociologiska institutionen vid Göteborgs Universitet
Handledare: Frank Bach
Examinator: Christina Kärrqvist
Rapportnummer: VT10-2611-039
Nyckelord: Naturvetenskap, fysik, lärande, muntlig undervisning, muntlig framställan, formativ bedömning, reflektion, diskussion, argumentation.

Sammanfattning

Mitt syfte med denna uppsats är att beskriva ett fall där elever får diskutera och argumentera i fysikundervisningen och föra ett resonemang om vad detta kan betyda. Vilken möjlighet till lärande ges? Vidare kan påpekas att studien är aktuell då man 2010 infört nationella prov i naturvetenskap (biologi, kemi och fysik) för grundskolans årskurs 9, där en del av provet är laborativ vilket innebär att eleverna får utföra en naturvetenskaplig undersökning (Skolverket), en undersökning som kan liknas vid min studie där en uppgift består i att eleverna skall föreslå ett experiment för att kunna fastställa ett svar.

En kvalitativ studie har därför gjorts, baserad på ljudinspelning av gymnasie- och grundskoleelever, där de i olika grupper fått diskutera och argumentera kring en fråga med naturvetenskaplig anknytning, nämligen frågan: Bli snö tyngre när det töar? Studien visar att det finns en lärandepotential för elever och för lärare med detta arbetssätt. Dessutom utgör arbetssättet en bra grund vid bedömning av elever och är även ett bra underlag för reflektion hos både lärare och elev (formativ bedömning), då det visar hur elever uppfattar fysikaliska begrepp och sammanhang. En viktig faktor är dock att man ger sig tid till att sätta sig in i hur elever uttrycker sig muntligt i grupp och att man vänjer dem vid att diskutera och argumentera i undervisningen för att det skall bli lärande. Givetvis måste man även själv som lärare kunna diskutera och argumentera med eleverna på ett naturligt sätt för att dra fördelar av elevernas diskussioner i undervisningen. På så vis är jag övertygad om att man kan göra undervisningen mer intressant och mer lärande för både elever och lärare.

Förord

När jag träffade min handledare Frank Bach, vid Göteborgs Universitet, första gången för att diskutera mitt examensarbete så gav Bach ett förslag på vad min uppsats kunde baseras på, nämligen en fallstudie av elevers diskussion och argumentation kring en fråga där naturvetenskap spelar en roll. Jag fann detta förslag mycket intressant då det passade in i mina ursprungliga tankar kring examensarbetet eftersom jag hade tänkt arbeta med muntlig framställan inom matematik och fysik. Bach berättade att han deltagit i en arbetsgrupp där man tittat på konstruktionen av en nationell provbank inom de naturvetenskapliga ämnena och där en del uppgifter skulle baseras på muntlig diskussion och argumentation.

Efter att ytterligare ha diskuterat detta med Bach, så bestämde jag att mitt examensarbete skulle baseras på en fallstudie av gymnasie- och grundskoleelever, där eleverna i olika grupper fått diskutera och argumentera kring en fråga med naturvetenskapligt innehåll; Bli snö tyngre när det töar? Ljudinspelningarna från diskussionerna har transkriberats och därefter analyserats för att finna underlag till att motivera varför muntlig diskussion och argumentation är viktig inom fysikämnet i skolan, både vad gäller gymnasie- och grundskola, samt hur man kan använda denna typ av undervisning för att gynna lärande, intresse, reflektion och formativ bedömning. Underlag från styrdokument, forskning och litteratur ligger också till grund för att motivera vikten av att elever får diskutera och argumentera muntligt i skolan

Tack Frank för att du kom med detta intressanta förslag till studie samt de lästips du givit!

Erik Ivarsson

Abstract	2
Förord	3
1 Inledning.....	5
2 Syfte och frågeställning.....	6
3 Teoretisk anknytning.....	6
3.1 Begreppet lärande	6
3.2 Teorier om lärande med anknytning till studien.....	7
3.3 Teorier och forskning om elevers diskussion och argumentation	8
3.4 Forskning inriktad mot barns uppfattning av tyngd	9
4 Metod	10
4.1 Kvantitativ metod	10
4.2 Kvalitativ metod	10
4.3 Metodval.....	11
4.4 Genomförande	11
4.5 Urval	12
4.6 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet	13
4.7 Etiska hänsyn.....	14
4.8 Material.....	14
5 Resultatavsnitt	14
5.1 Elevgrupp 1, gymnasiet	15
5.1.1 Allmän beskrivning av diskussionen.....	15
5.1.2 Hur eleverna använder naturvetenskapen/fysiken när de argumenterar	16
5.2 Elevgrupp 2, pojkar år 8	17
5.2.1 Allmän beskrivning av diskussionen.....	17
5.2.2 Hur eleverna använder naturvetenskapen/fysiken när de argumenterar	18
5.3 Elevgrupp 3, flickor år 8.....	19
5.3.1 Allmän beskrivning av diskussionen.....	20
5.3.2 Hur eleverna använder naturvetenskapen/fysiken när de argumenterar	20
5.4 Jämförelser mellan elevgrupperna.....	21
5.5 Elevrespons på uppgiften, enkät	22
6 Analys.....	24
6.1 Analys av frågan ”Blir snö tyngre när det töar?”	24
6.2 Vad kan man få ut av elevers muntliga diskussion och argumentation kring en naturvetenskaplig fråga?	25
6.2.1 Lärare	25
6.2.2 Elev.....	26
6.2.3 Diskussionskvalité.....	27
6.2.4 Styrdokument	27
6.3 Hur använder eleverna naturvetenskapen/fysiken när de diskuterar och argumenterar?.....	28
6.4 Vilka möjligheter ges med muntlig diskussion och argumentation?.....	29
6.5 Vilka möjligheter ges till formativ bedömning?.....	29
6.6 Slutsatser.....	30
7 Diskussion	31
7.1.1 Ett pedagogiskt perspektiv	32
7.2 Förslag på vidare forskning	32
7.3 Avslutningsvis	32
8 Referenser.....	34
Bilagor.....	34

1 Inledning

Nu närmar sig slutet på min tid som lärarstudent och inom kort stundar förhoppningsvis en framtid som lärare i matematik och fysik för äldre åldrar. Det har därför blivit dags för mig att summera de gångna årens utbildning och reflektera över saker som jag ställts inför och kommit i kontakt med. Detta för att på bästa sätt rusta mig för min kommande lärarroll. En möjlighet till reflektion och fördjupning ges i utbildningen genom att man under den avslutande kursen LAU370 skall utföra ett examensarbete.

Jag väljer därför att utnyttja mitt examensarbete till att fördjupa mig i något som intresserat mig mer än något annat under utbildningens gång, nämligen hur man kan arbeta med undervisning baserad på muntliga diskussioner och argumentation. Framförallt med tanke på hur man kan använda detta för att förbättra möjligheterna för elevers lärande, intresse och engagemang, men även som ett verktyg vid bedömning av elever, samt en möjlighet till reflektion – både för elever och för lärare. När det gäller elevernas deltagande i och intresse för undervisningen så är jag övertygad om att detta kan uppmuntras genom att de får delta mer muntligt. Jag reagerade när jag läste Dysthes bok *Det flerstämmiga klassrummet* (1996, s. 10), där Dysthe hänvisar till studier som Ulf P Lundgren (1983) redogör för i sin bok, att 75 % av tiden i klassrummet har läraren ordet, resterande 25 % får eleverna dela på. En skillnad mellan eleverna påvisas också, där den mest verbala eleven använder ungefär 17 gånger fler ord än den minst verbala. Det skall dock påpekas att flera studier som Lundgren (1983, s. 175) hänvisar till är gjorda på 70-talet och därför bör tas med en viss försiktighet då skolan utvecklats sedan dess, men jag väljer ändå att ta upp dem, då det är tankeväckande siffror och jag menar att många lärare även i dagens skola tar alldeles för lite hänsyn till elevernas muntliga deltagande. Vid exempelvis bedömning av elever så utgör skriftliga prov och skriftliga redovisningar i princip hela bedömningsunderlaget för lärarna, vilket då kan drabba de elever som har svårt att uttrycka sig skriftligt.

Vilket stöd finns det i styrdokumentet för undervisning som bygger på elevers muntliga deltagande? Jag väljer här att ge två exempel som belyser vikten av att eleverna deltar i debatter och diskussioner:

I kursplanen för fysik, gymnasieskolan, kan man läsa följande om ämnets syfte:

"Syftet är även att bidra till elevernas naturvetenskapliga bildning så att de kan delta i samhällsdebatten i frågor med anknytning till naturvetenskap. I detta ingår att analysera och ta ställning i frågor som är viktiga för både individen och samhället, som t.ex. energi- och miljöfrågor samt etiska frågor med anknytning till fysik, teknik och samhälle."

(<http://www.skolverket.se/sb/d/726/a/13845/func/amnesplan/id/FY/titleId/Fysik>)

I kursplanen för fysik, grundskolan, står att skolan skall sträva efter att eleven:

"– utvecklar sin förmåga att använda fysikkunskaper samt etiska och estetiska argument i diskussioner om konsekvenser av fysikens tillämpningar i samhället."

Under min praktik ute i skolorna har jag upplevt hur svårt det är att få givande diskussioner i klassrummet, både gällande min egen undervisning samt undervisning som jag observerat. När det gäller matematikundervisning jag iakttagit och själv tagit del av som student, så bygger undervisningen relativt ofta på att läraren först har en genomgång och att eleverna därefter får "räkna på". Även inom fysiken följs detta mönster, men där försöker lärarna oftare att hålla i diskussioner för att involvera och aktivera eleverna i undervisningen. Det blir

dock ofta i form av en falsk dialog, då dialogen följer mönstret att läraren ställer frågor och eleverna svarar, utan att läraren bygger vidare på och drar nytta av elevernas svar. En aspekt till varför jag skriver om undervisning som bygger på elevers deltagande i form av diskussion och argumentation är att jag själv upplevt hur enkelt det är att falla in i ett mönster av fråga – svar undervisning, vilket medför att man inte utnyttjar den lärandepotential som finns i den muntliga situationen. Det är även svårt att i ett klassrum med 20-30 elever bedriva undervisning baserad på diskussioner och argumentation. Det blir väldigt lätt att några pratar för mycket och några pratar för lite. Därför är min förhoppning att jag själv med mitt examensarbete får förbättrade kunskaper gällande utnyttjandet av diskussion och argumentation i undervisningen samt att jag lyckas motivera för läsaren varför undervisning som bygger på elevers muntliga deltagande är så viktig och hur man kan använda sig av detta för att underlätta lärande, reflektion och bedömning inom fysikämnet.

2 Syfte och frågeställning

Mitt syfte är att undersöka hur man utifrån en fråga med naturvetenskapligt innehåll kan låta eleverna arbeta muntligt i undervisningen genom att låta eleverna diskutera och argumentera kring frågan, samt vilka fördelar man kan nå avseende lärande, reflektion och bedömning gällande fysikämnet framförallt, men studien kan även användas inom övriga ämnen. Det är inte meningen att göra någon djupare undersökning av elevernas kunskapsnivå gällande fysikämnet i studien, utan mer en studie i vad man kan få ut av denna typ av undervisningssituation. Det går inte heller att göra någon generalisering av studien då underlaget är alltför litet och tillrättalagt, men man kan ändå dra vissa slutsatser av studien som är av vikt både för lärare och för elever.

Min huvudfrågeställning utifrån min studie är:

- Vad kan man få ut av elevers muntliga diskussion och argumentation kring en naturvetenskaplig fråga?

Denna har jag brutit ner i tre mindre frågor:

- Vilka möjligheter ges med muntlig diskussion och argumentation?
- Vilken möjlighet ges till formativ bedömning?
- Hur använder elever naturvetenskapen/fysiken när de argumenterar muntligt?

3 Teoretisk anknytning

Då min huvudfråga för studien är ”Vad kan man få ut av elevers muntliga diskussion och argumentation kring en naturvetenskaplig fråga?”, så har jag förhoppningar om att finna underlag till att motivera varför muntliga diskussioner är viktiga i undervisningen, t.ex. med tanke på hur lärandet kan påverkas. Jag väljer därför att förklara begreppet lärande lite mer utförligt samt kortfattat redogöra för de teorier om lärande som jag kommit i kontakt med under utbildningen. Under denna rubrik kommer jag även att ta upp studier och annan forskning som gjorts gällande elevers diskussioner och argumentation.

3.1 Begreppet lärande

Liksom Karin Due (2009) så konstaterar jag att ordet lärande inte återfinns i Svenska Akademiens ordbok (SAOB 2010). Därför väljer jag att referera till boken *Lärande* (2009, s. 13) där författaren Knud Illeris beskriver begreppet lärande. Illeris menar att ordet lärande

används brett och med delvis olika innebörd i vardagspråket, men man kan enligt Illeris skilja ut tre olika grundbetydelser som hänvisas till *resultaten av läroprocesserna, psykiska processer* och *samspelsprocesser*. Det förekommer också en fjärde grundbetydelse som egentligen inte alls har med begreppet lärande att göra men som Illeris ändå tar upp och det är ordet *undervisning*. Undervisning, menar han, används ofta liktydligt med orden lärande och läroprocess och därmed kopplas det felaktigt ihop med begreppet lärande. Men då skiljer man inte på det man undervisar i och det man lär sig, något som är en väsentlig skillnad. Då Illeris anser att de här betydelseerna är svåra att skilja i praktiken väljer han avsiktligt att ge en vidare och öppnare definition av lärande:

”Lärande är varje process som hos levande organismer leder till en varaktig kapacitetsförändring som inte bara beror på glömska, biologisk mognad eller åldrande.” Illeris (2009, s. 13).

Vidare skriver Illeris att man bör ha en öppen och vid förståelse för lärande och att det även bör påpekas att eventuella *”... felaktigheter och inskränkningar i läroresultat också räknas till det som man lär sig.”* Illeris (2009, s. 14).

3.2 Teorier om lärande med anknytning till studien

Här väljer jag att redovisa teorierna så att det tydligare framgår hur min studie knyter an till dem. Jag utgår från Silwa Claessons bok *Spår av teorier i praktiken. Några skolexempel* (2002, kap. 2) där hon i mitt tycke redogör för teorierna på ett lättfattligt vis genom att även ge exempel.

Claesson beskriver hur konstruktivistiska forskare fokuserat på att lärare framförallt måste lyssna till elevers resonemang för att på det sättet förstå hur elever tänker. På så vis kan läraren skapa en modell över elevens sätt att tänka för att få förståelse hur eleven uppfattar sin omvärld. Först därefter kan läraren utmana eleven utifrån elevens nivå och tankar. Svårigheten med detta är att läraren har många elever som var och en har sin egen bild av verkligheten och det blir omöjligt att under en lektion hinna samtala med alla. Forskarna, som Claesson refererar till, menar att elevens existerande tankar har en avgörande roll då de bildar underlag för elevens nya tankestruktur. Lärarens uppgift, ur ett konstruktivistiskt perspektiv, innebär att förstå elevens sätt att skapa sitt tänkande. Om eleven inte har en korrekt vetenskaplig uppfattning av ett naturvetenskapligt begrepp, så gäller det för läraren att ge eleven förutsättningar för att gå från missuppfattning till korrekt vetenskaplig uppfattning. (Claesson, 2002, s. 26).

Forskare som använder konstruktivistisk teori har funnit att vardagstänkande och vetenskapligt tänkande inte alltid är detsamma. Elevernas vetenskapliga tänkande formas till viss del av de strategier de utvecklar för att klara skolan med avseende på frågor och prov. Denna skillnad i vardags- och vetenskapligt tänkande förklarar till viss del elevernas svårigheter i NO-ämnena, enligt Claesson. Den NO-forskning som bedrivits med konstruktivistisk inriktning har efterhand inriktat sig mot utveckling av klassrumsundervisning och Claesson refererar till Brown, Kysinka & Werner (1996) som anger följande punkter som de viktigaste för undervisning, där punkt nummer ett utgör den viktigaste och övergripande principen.

”Lärare skall:

- 1. uppmuntra och acceptera elevers självständighet och initiativ.*

2. *tillåta elevers svar att dominera en lektion.*
3. *använda rådata, interaktiva läromedel m.m.*
4. *engagera elever i experiment som kan vara motsägelsefulla och diskutera dem.*
5. *ta reda på hur elever uppfattar undervisningsinnehållet innan de delar med sig av sin egen förståelse.*
6. *engagera elever i dialoger, såväl med varandra som med läraren.*
7. *uppmuntra elever till att reflektera över det de lärt sig.”*

(Claesson, 2002, s. 27-28)

Claesson ger också tips på hur man som lärare kan arbeta för att förstå hur elever tänker. Man bör stötta elever till att ställa frågor och använda frågorna i undervisningen. Frågor från läraren bör vara öppna så att eleverna vågar diskutera sina tankar och inte hålla inne med dem i rädsla för att svara fel. På så vis kan läraren få en uppfattning om hur eleverna tänker kring ett visst fenomen. Även felaktiga svar ur ett vetenskapligt perspektiv skall behandlas med omsorg, genom att läraren ber eleven om motivering och utveckling av sitt resonemang. Den vetenskapliga aspekten förs in senare i undervisningen och då lite i taget.

Då konstruktivismen har fokus på hur människor ser på verkligheten, så fokuserar istället den sociokulturella inriktningen ”... på människans sociala omgivning och vad språket och den mänskliga kommunikationen innebär för lärandet” (Claesson, 2002, s. 38). Genom att delta i ett sammanhang så kan lärandet ske då man lär och tar intryck av andra. Den sociokulturella bilden av lärandet liknas vid en cirkel där den lärande inledningsvis finns i cirkelns periferi för att sedan, allteftersom innehållet blir mer bekant, röra sig mot centrum. För att lyckas med detta bör det skapas tillfällen för kommunikation, t.ex. genom gruppsamtal. Elever bör även få leda diskussioner, utföra större arbeten som sedan redovisas för övriga klasskamrater och lärare. Lärarens roll är att hjälpa eleverna med att sätta upp mål, stötta dem då de utsätts för svårigheter, men framförallt vara en god lyssnare. Läraren bör också skapa ett tillåtande klimat, dels i klassrummet men även utanför, framförallt då det gäller att skapa en miljö präglad av ömsesidig respekt där elevfrågor tas på allvar. Claesson tar överlag upp miljö/skolmiljö som viktig, då det är där eleverna utvecklas i interaktion med samhället, tillsammans med kamrater och lärare.

3.3 Teorier och forskning om elevers diskussion och argumentation

Mycket av min studie kommer att grunda sig på Karin Dues avhandling *Fysik, lärande samtal och genus. En studie av gymnasieelevers gruppdiskussioner i fysik* (2009). Enligt Due så utgår hon från ett sociokulturellt perspektiv på lärande, vilket kan vara bra att ha i åtanke. Studien handlar om det jag intresserade mig för med mitt examensarbete, nämligen hur elever diskuterar och argumenterar och hur man kan använda sig av detta inom fysikämnet. Vilka svårigheter och möjligheter ställs eleverna exempelvis inför i sina diskussioner? Due har även tittat på vilken betydelse genus har i samtalen, något som jag väljer att utelämna i min studie.

Due (2009) redogör i kapitel 3 för de grundläggande teoretiska perspektiven, vilket även jag kort behandlat under punkt 3.2. Därför väljer jag att inte upprepa det här. Istället väljer jag att komplettera med Dues teoriavsnitt där hon hänvisar till Bakhtins idéer om sociala språk (enligt Due är sociala språk, språk som förekommer inom olika grupperingar, t.ex. yrken och samhällsklasser), vilket medför att hon ser på lärandet utifrån två synsätt. Dels så sker elevers framgångar och misslyckande beroende på hur bra de hanterar det sociala språket i

klassrummet. Dels kommer det sociala språket ha betydelse för vad som är rätt och fel eller vad som räknas som kunskap inom en gruppering, alternativt område. Det sociala språket kommer därför att forma vårt tänkande, vårt skapande av mening och därmed vårt sätt att lära.

Due skriver att Bakhtin anser att vissa samtal är mer värda än andra genom att se vilken utvecklingspotential som finns i dem. Dialoger som hålls med en auktoritär röst lämnar inte plats för andras tankar och tolkningar. De kallas för monologiska och motverkar djupare förståelse (Due, 2009, s. 53). Endast då utrymme ges för andras röster där deltagarna kan pröva sina tolkningar så är utveckling och lärande möjligt. För att markera hur viktigt detta är väljer jag att citera följande från Due: *”Andras röster ses som helt nödvändiga och olika åsikter och synpunkter är en tillgång i processen att skapa ny mening.”* (Due, 2009, s. 53) något som Due i sin tur har tolkat utifrån Dysthe och Igland (Dysthe, 2003, s. 104-106).

Due (2009, s.17) beskriver vilka karaktärer samtal kan ha genom att utgå ifrån Neil Mercers forskning. Mercer menar att samtalskaraktärerna kan ta sig tre former; disputerande, adderande eller utforskande.

Disputerande samtal karakteriseras av att deltagarna ofta fattar individuella beslut. De lägger inte någon vikt vid att komma överens kollektivt, lägga fram förslag eller ge konstruktiv kritik. Inläggen i samtalen är ofta korta påståenden eller utmaningar. Exempelvis ”Ja, det är det”. ”Nej, det är det inte”.

Adderande samtal innebär att deltagarna ofta bygger vidare på andras inlägg och att man försöker enas om en gemensam uppfattning kring frågan. Adderande samtal kännetecknas av repetition, bekräftelser och utvecklande av innehåll och betydelse. En brist med dessa samtal är att de inte är speciellt kritiska till vad som sägs.

I utforskande samtal är deltagarna både kritiska och konstruktiva till varandras idéer. Tankar och idéer läggs fram för ett gemensamt övervägande. Förslag kan utmanas och utmaningarna i sig kan ifrågasättas. Det innebär att utmaningar måste motiveras och alternativa hypoteser läggs fram. Alla deltagares åsikter efterfrågas och beaktas innan man fattar gemensamma beslut.

Enligt Due så menar Mercer att lärandet ökar med stora inslag av utforskande samtal i motsats till om samtalen är disputerande då denna samtalsstyp inte leder framåt. Adderande samtal har också en läropotential i sig, dock inte lika stor då dessa samtal saknar det kritiska synsättet jämfört med utforskande samtal.

3.4 Forskning inriktad mot barns uppfattning av tyngd

Galili och Bar (1997), två forskare vid Hebreiska Universitetet i Jerusalem, har gjort en studie om hur barn mellan fem och sexton år uppfattar det engelska begreppet ”weight” vilket bl.a. kan översättas till svenskans begrepp tyngd eller vikt (Språkrådet). Jag tolkar deras studie som att de arbetar med båda begreppen, dvs. tyngd och vikt, och att de undersöker hur barn förhåller sig till dem, beroende på vilken situation som begreppet används i. Deras studie skiljde sig från tidigare forskning då Galili och Bar har studerat ett bredare åldersspann jämfört med tidigare studier kring fenomenet. Ett exempel på uppgift som barnen fick diskutera och svara på var om de trodde att en boll som deformeras till en annan form, exempelvis en cylinder, en skiva eller om bollen delas i flera små bollar, fick en ändrad total tyngd/vikt jämfört med den ursprungliga formen. Resultatet visar att barnen i intervallet 5 till

8 år anser att tyngden/vikten påverkas av denna deformation. Detta baserar de på en känsla av att den ursprungliga bollen trycker hårdare på handen jämfört med då bollen exempelvis deformationerats till en skiva. I ett annat exempel får barnen diskutera om de tror att ett fast föremål (is, stearinljus) som får smälta till vätska (vatten, stearin), ändrar sin tyngd/vikt.

Av de som trodde att tyngden/vikten förändrades trodde 67 % att vätskan blev lättare än det ursprungliga fasta föremålet. De motiverade detta med att föremålet nu var spritt över en större area jämfört med när det var i sin fasta form. Denna logik använde de yngsta barnen även sig av när det gällde is som omvandlades till vatten, trots att det motsade det faktum att is flyter på vatten. Bland de äldre barnen var uppfattningen oftare att is är lättare än vatten eftersom is flyter på vattnet. De här uppfattningarna hos yngre barn kan relateras till den mentala bild man har till begreppet tyngd/vikt genom den grundläggande känslomässiga upplevelsen man får av att hålla, bära, lyfta och flytta föremål. En uppfattning som grundas hos barnet redan innan barnet kan tala. Det föranleder mig att återge följande text som Galili och Bar (1997, s. 337) i sin tur hämtat från Redish:

“It is easy to learn something that matches or extends an existing mental model.”

“It is hard to learn something we do not almost already know.”

“It is very difficult to change an established mental model substantially.”

Med de tänkvärda orden väljer jag att avsluta mitt avsnitt om teori och forskning.

4 Metod

I boken *Metodpraktikan* (2009) tas kvantitativ och kvalitativ forskningsmetod upp. Metoderna beskrivs här kortfattat under var sin rubrik. Underlaget för nedanstående beskrivning är framförallt hämtat ur *Metodpraktikan* (2009, kapitel 11, 12). Där annan referenslitteratur finns framgår det i texten.

4.1 Kvantitativ metod

Kvantitativ metod används när man vill undersöka hur ofta förekomsten av olika innehållsliga kategorier dyker upp i undersökningsmaterialet. Man arbetar med ett stort antal källor/analysenheter vilka hanteras likvärdigt och tillskrivs samma vikt (s. 223). Resultatet presenteras ofta i form av statistik i siffror och tabeller och med hjälp av detta kan man sedan dra generella slutsatser.

4.2 Kvalitativ metod

Kvalitativ metod innebär att man plockar ut det som är väsentligt för undersökningen. Vad är budskapet i t.ex. texten och vad säger intervjupersonerna egentligen? Vid t.ex. intervjuer gäller det att försöka förstå och kartlägga människors åsikter för att därigenom få fram helheten. Här analyseras ett mindre antal källor och det är en fördel om källorna har olika betydelse för undersökningen då man vill ha möjlighet att få fram olika perspektiv (s. 297). Ofta används samtalsintervjuer för den kvalitativa undersökningen (s. 220). Resultatet leder förhoppningsvis till att man kan förklara ett visst fenomen.

Staffan Stukát (2005, s. 33) beskriver fenomenografin som en variant av det kvalitativa arbetssättet, just med tanke på då man är intresserad av hur fenomen i omvärlden kan uppfattas av olika människor. Stukát skriver vidare att forskaren vanligtvis utnyttjar kvalitativa och öppna intervjuer där forskaren ber informanten att med egna ord beskriva sin uppfattning av ett fenomen. Efter transkribering av inspelningen görs analysen stegvis. Genom att studera materialet noga så kan forskaren finna likheter och skillnader mellan de olika personerna som ingår i studien. Resultatet av detta arbetssätt brukar enligt Stukát leda till att man hittar olika uppfattningar eller sätt att tänka hos dem som ingår i studien. Metoden är tidskrävande och ger inte heller möjligheter till att göra generaliseringar på den övriga populationen då antalet informanter brukar vara litet.

4.3 Metodval

Jag väljer en kvalitativ metod för att undersöka elevers sätt att diskutera och argumentera. Undersökningen baseras på ljudinspelning av elevers diskussioner. Inspelningarna transkriberas och analyseras sedan i ett försök för att få fram likheter och skillnader i informanternas åsikter, vilket liknar fenomenografins arbetssätt enligt Stukát (se ovan). En fördel som *Metodpraktikan* (2009) nämner med det kvalitativa arbetssättet är att man kan få oväntade svar som troligen inte framkommit i en enklare frågeundersökning (s. 283). Jag tycker också att frågeställningen är för omfattande för att kunna besvaras med en enkät. Inspelningstillfället ger möjlighet till följd- och stödfrågor och kan därför ge ett bättre underlag för studien. Dessa fördelar är viktiga anledningar till att jag väljer en kvalitativ metod för att studera elevers diskussion och argumentation.

För att få en uppfattning om hur elever tycker det är att diskutera och argumentera i skolan i allmänhet och fysik i synnerhet väljer jag att undersöka detta med hjälp av en enkät (bilaga 1), vilket är en kvantitativ metod. Förutom att ge enkla svar så har de även möjlighet att formulera egna tankar. På så vis får de visa vad de tycker om detta sätt att arbeta på.

Jag avgränsar mig till att behandla elevernas diskussioner i stora drag och går inte ner på utpräglad individ- eller betygsnivå. Jag kommer inte heller att redovisa studien ur något genusperspektiv eller med tanke på elevernas sociala bakgrund. Att jag enbart valde ljudinspelning och inte videoinspelning beror på att jag tror att informanterna skulle ha känt sig mer obekväma med videoinspelning.

4.4 Genomförande

Jag sökte efter litteratur och forskning som berör undervisning baserad på muntlig diskussion och argumentation för att kunna läsa in mig på ämnet. Mina källor har varit läroböcker jag haft under min studietid, databaser för forskningsrapporter samt Pedagogiska Biblioteket. Litteratur och forskning har kompletterat den förståelse jag själv har erhållit genom de högskole- och verksamhetsförlagda delarna i lärarutbildningen.

Jag utarbetade omgående ett förslag på diskussionsuppgift för fallstudien och ventilerade denna med min handledare. Parallellt med detta kontaktade jag en lärare på gymnasiet samt en lärare i grundskolan för att höra mig för om det gick bra att jag fick göra min studie på elever som de hade i sin undervisning. Det gick bra och urvalet av elever beskrivs nedan. Gällande grundskoleeleverna inhämtades målsmans godkännande för deras medverkan.

Studien genomfördes på elevernas skolor där jag fick tillgång till ett ledigt klassrum där jag även kunde koppla upp en dator mot Internet för att visa filmen* som eleverna skulle få se. Miljön var ostörd och ingav trygghet åt både elever och mig själv, vilket är viktigt för att skapa bra förutsättningar enligt Stukát (2009, s. 40).

Varje studie av elevgrupp inleddes med att jag presenterade mig och syftet med min studie. De informerades också om att undersökningen gjordes helt anonymt, se avsnitt etiska hänsyn. Vidare fick eleverna presentera sig och vi hade lite allmänt kallprat för att bekanta oss med varandra och göra situationen mindre spänd. Därefter visades de inledande 27 sekunderna i filmen (se referenslista samt bilaga 1) som handlar om frågan ”Blir snö tyngre när det töar”? Sedan fick eleverna diskutera denna fråga relativt fritt utan inblandning från min sida under tiden som deras samtal spelades in ljudmässigt. När eleverna ansåg sig ha diskuterat färdigt uppgiften fick de också föreslå hur de med hjälp av experiment skulle kunna ta reda på svaret. När även denna del var klar så fick de se avslutningen på filmen, vilket även gav dem svaret på frågan, nämligen att snön inte blir tyngre när det töar.

Efteråt transkriberades intervjuerna för att kunna analyseras mer noggrant.

*En kortfattad beskrivning av filmens innehåll görs här för att få en uppfattning om vad den handlar om ifall man inte har tillgång till SVT Play där filmen ligger t.o.m. 11 mar 2011. Filmen inleds med att programledaren Jonna står och skottar snö. Jonna säger *”Ja, jag vet inte vad ni tycker, men jag tycker i alla fall att det känns som att det är mycket tyngre att skotta nu än när det var minusgrader. Och jag tror faktiskt inte att jag är ensam om att tycka det.”* Därefter intervjuar hon en kvinna och frågar om hon tror att snön blir tyngre när det töar. Det tror kvinnan och hon menar att hon har egen erfarenhet av detta. När hon sagt detta så stoppar jag filmen och eleverna får diskutera kring frågan om; Blir snö tyngre när det töar? Efter diskussionen visas återstoden av filmen. En man intervjuas som även han tror att snön blir tyngre, därefter intervjuas en kvinna som inte tror att snön påverkas. Därefter testar programledaren hur det är genom att mäta snö i en burk innan den tinat och därefter mäta igen då snön tinat till vatten. Resultatet är att vattnet väger lika mycket som den ursprungliga snön. Sedan intervjuas en professor som diskuterar kring snö och tö där han fastställer att snöns tyngd inte påverkas när det töar utan det är densiteten som förändras.

4.5 Urval

Jag bestämde mig för att jag ville utföra studien på elever både i grund- och gymnasieskolan. Elevunderlaget skulle helst bestå av lika många flickor som pojkar. Elevernas lärare kontaktades med önskemål om att lärarna skulle fråga sina elever om de kunde tänka sig att ställa upp i min studie. När lärarna återkom med förslag på elevgrupper kontaktades grundskoleelevernas målsmän för godkännande av elevernas medverkan. Kontakten gentemot målsman hjälpte grundskoleelevernas lärare till med.

Jag baserade mitt urval av elever framförallt med tanke på att få elever som var villiga att ställa upp i min studie. Det underlättades genom att jag kände deras lärare och kunde på så sätt snabbt få tillgång till eleverna, samt i grundskoleelevernas fall även snabb kontakt med deras målsmän för godkännande av elevernas medverkan.

Min population av elever utgörs av gymnasieelever samt grundskoleelever i två kranskommuner till Göteborg. Att jag valde dessa skolor beror på att jag kände lärarna som arbetade där sedan tidigare och det medförde att jag på ett snabbt och enkelt vis kunde få

lämpliga elevgrupper. Ett önskemål från min sida var att eleverna som medverkade i studien skulle vara trygga med varandra och fysikämnet, för att jag skulle få ett så stort diskussionsunderlag som möjligt. Jag ville heller inte riskera att någon elev skulle känna sig obekväma i situationen.

Grundskoleeleverna kände jag inte sedan tidigare. Gymnasieeleverna kände jag sedan jag gjort praktik i deras klass. Enligt *Metodpraktikan* (2009, s. 292) ska man helst välja okända personer till sina studier då man kan ha svårare att hålla en vetenskaplig distans till de man känner. Jag anser inte att mitt urval påverkade min studie negativt då jag inte har något utpräglat vänskapsförhållande till eleverna.

Jag väljer att inte redovisa elevernas socioekonomiska bakgrund då det inte har någon avgörande betydelse för min studie. Det skall dock påpekas att, enligt lärarna, så är eleverna studiemotiverade och det hade varit troligt att underlaget blivit annorlunda om elevunderlaget i väsentlig del skilt sig på denna punkt. Tanken med studien är inte heller att göra några generaliseringar, utan mer ett sätt att motivera varför denna typ av undervisning är viktig. Dessutom ger studien tips på hur man kan arbeta muntligt i skolan och då framförallt inom fysikämnet.

4.6 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

Stukát (2009, s. 126) tar i sin bok upp de här begreppen och ger dem följande förklaring:

- *”reliabilitet (mätnoggrannhet, tillförlitlighet), dvs. kvaliteten på själva mätinstrumentet respektive*
- *validitet (giltighet), dvs. om man mäter det som man avser att mäta samt*
- *generaliserbarhet, dvs. för vem/vilka gäller resultaten måste mycket grundligt utredas.”* Stukát (2009, s. 126)

Jag anser att följande gäller för min studie:

Reliabilitet: I min studie har gymnasieelevernas diskussion till viss del baserats på deras uppfattning om att taken rasade in vid töväder vintern 2010. Denna missuppfattning blev egentligen aldrig påpekad för dessa elever, vilket troligen medförde att deras diskussion har påverkats av detta. Det påverkar dock inte studien i någon större utsträckning, men kan förklara varför de höll sig så länge kring att försöka finna förklaringar till takrasen vintern 2010.

Validitet: Eleverna har fått diskutera en öppen fråga relativt fritt utan inblandning av mig som forskare. De har även fått den tid och det utrymme som har behövts för att de inte skall behöva känna sig stressade eller pressade att avge ett visst svar. De blev även inledningsvis informerade om att det var helt okey om man under diskussionens gång bytte åsikt. Det medför enligt mitt tycke att studien håller god validitet. Jag har även lagt vikt vid att inte lägga in några egna personliga värderingar i resultat- och analysavsnitten, utan redovisar mina personliga reflektioner under diskussionsdelen.

Generaliserbarhet: Studien är gjord på en liten undersökningsgrupp och elevurvalet är inte representativt för det stora antal elever som finns i skolan. Det medför att det är svårt att göra generaliseringar utifrån studien och säga att den även gäller på en större population. Det är inte heller avsikten med studien, utan tanken är att studien skall visa vilka fördelar det finns

med muntlig undervisning och att den för berörda elever gav ett positivt lärande då de diskuterade kring uppgiften.

4.7 Etiska hänsyn

Samtliga gymnasieelever var över 18 år. Då grundskoleeleverna var omyndiga krävdes målsmans godkännande för deras medverkan. Samtliga målsmän gav detta. Eleverna tillfrågades också om de ville medverka samt om det var ok att spela in deras diskussion. De informerades även om att deras medverkan redovisas anonymt och att de när som helst kunde kontakta mig för att meddela att de inte ville vara med i studien. I boken *Metodpraktikan* (2009) tas de etiska sidorna upp som en del av förberedelserna (s. 290). I min undersökning kunde jag hantera de etiska frågorna i förväg genom att kontakta berörda målsmän och med eleverna vid inspelningstillfället.

4.8 Material

Styrdokument från Skolverket som rör fysikämnet samt forskning och litteratur om muntlig diskussion och argumentation i skolan har utgjort mitt teoretiska underlag, se referenslista. Viss litteratur har jag haft i tidigare kurser under utbildningen, andra har jag funnit med hjälp av bibliotekets databas. Det empiriska underlaget har bestått av ljudinspelningar av elevgrupperna.

En del av mitt material utgörs av sekundärkällor vilket innebär att jag inte tagit del av primärkällan/ursprungsförfattaren. Det är en nackdel då jag är beroende av att min sekundärkälla gjort korrekta tolkningar av primärkällan. Jag hänvisar emellanåt till Karin Dues avhandling och vidare till källor som hon använt sig av. I fallet med Dues tolkningar av samtalens karaktär refererar Due till Neil Mercer's *Sociocultural discourse analysis: analysing classroom talk as a social mode of thinking* (2004 *Journal of Applied Linguistics*, 1(2), 137-168) vilket tyvärr är en källa som pedagogiska biblioteket inte prenumererar på, vilket medfört att jag inte kunnat läsa den. Jag anser dock att problemet med att använda sekundärkällorna i Dues avhandling är minimalt, och grundar detta på att Dues avhandling har granskats av flera personer, bl.a. Dues handledare och opponenter, vilket borde innebära att eventuella tolkningsfel bör ha upptäckts och korrigerats. Jag väljer att i texten ange sekundärkällorna för att det skall framgå vem som tolkas och anger dem därför inte i referenslistan då jag inte tagit del av dem personligen.

Filmen från nyhetsprogrammet Gävledala finns på SVT Play och den visas för eleverna. Den valdes då jag ansåg att den var intressant och ställde precis den fråga som jag ville att eleverna skulle diskutera och argumentera kring. Jag valde att visa filmen i samband med studien då förhoppningen var att den skulle väcka elevernas intresse för att diskutera fenomenet.

5 Resultatavsnitt

I detta avsnitt presenteras inledningsvis resultaten av intervjuerna elevgrupp för elevgrupp, för att i slutet sammanställas till en sammanfattande redovisning av resultatet. Redovisningen baseras på de diskussioner och argument som knyter an till min frågeställning och mitt syfte med uppsatsen.

Upplägget med intervjuerna var följande: Eleverna fick se de inledande 27 sekunderna av filmen som handlar om frågan: Blir snö tyngre när det töar? Därefter fick eleverna diskutera denna fråga relativt fritt utan inblandning från min sida. När eleverna ansåg sig ha diskuterat färdigt uppgiften fick de också föreslå hur de med hjälp av experiment skulle kunna ta reda på svaret. Då även denna del var klar så fick de se slutet på filmen. Som avslutning fick de fylla i en enkät (se bilaga 1) för att där ge sin respons på uppgiften.

5.1 Elevgrupp 1, gymnasiet

Jag väljer att kalla eleverna för Elev 1, Elev 2, Elev 3 samt Elev 4. Gruppen består av två pojkar (Elev 1 o 3) och två flickor (Elev 2 o 4) som går tredje året på gymnasiets naturvetenskapliga program. De brukar arbeta ihop inom fysikämnet och upplevs som trygga med varandra.

5.1.1 Allmän beskrivning av diskussionen

Diskussionstid ca. 26 minuter.

Elev 1 ca. 70 inlägg

Elev 2 ca. 100 inlägg

Elev 3 ca. 80 inlägg

Elev 4 ca. 40 inlägg

På den inledande frågan *"Blir snö tyngre när det töar?"* tar Elev 1 till orda och inleder diskussionen med att säga:

Elev 1: *"Det blir ju tyngre i alla fall."*

Direkt i efterföljande inlägg säger Elev 2 följande:

Elev 2: *"Det känns ju så."*

Därefter diskuterar eleverna fram och tillbaka. Det utkristalliserar sig snart två åsikter, där den ena är att snön blir tyngre och den andra är att snön inte blir tyngre. Elev 3 driver åsikten om att snön blir tyngre och Elev 2 hävdar att snöns tyngd inte påverkas. Elev 1 och Elev 4 har inga bestämda åsikter och håller sig mer avvaktande i diskussionen. Eleverna argumenterar genom att göra liknelser med vardagliga händelser för att befästa och förklara sina tankar. Många inlägg baseras på en känsla man har eller en känsla man upplevt. Följande är exempel på detta:

Elev 3: *"Jag kollar ju bara när snön åkte ner från vårt tak. Gick man dit och skottade med en gång så gick det lättare, då var det ju sånt där puder, men när det var plusgrader så var det ju tungt, alltså man kan ju inte skotta mer än en minut så blir man ju trött, det måste ju vara någonting, det blir ju tyngre."*

Eleverna lyckas inte vara tillräckligt övertygande i sina argument för att komma fram till ett gemensamt resultat i den inledande diskussionen, utan de två åsikterna står fast större delen av diskussionen. Först då de får i uppgift att föreslå ett experiment för att försöka ta reda på hur det hänger ihop blir de mer enade och följande dialog uppstår:

Elev 3: *"Då hade vi tagit en skål tycker jag och vägt den. Sen hade vi gått ut och tagit lössnö för att se om det..."*

Elev 2: *"Påverkar, om det blir tyngre. Det tror jag i och för sig att den inte blir."*

Elev 1: *"Det kan den ju inte bli."*

Elev 4: *"Det är ju fysiskt helt omöjligt att det skulle bli."*

Efter att den avslutande delen av filmen visats, där en professor ger svaret att snön inte blir tyngre när det töar, så menar Elev 2 att hon hela tiden visste att det förhöll sig så. För Elev 3 visar det sig att hans tankar om att snön blir tyngre varit felaktiga, vilket leder till att jag efter intervjun talar med honom om att han trots detta, på ett bra sätt argumenterat för sin sak genom att ge exempel och nya infallsvinklar för att stärka sin åsikt.

Kommentar: I efterhand när jag analyserat inspelningen så tolkar jag det som att eleverna under sin diskussion trodde att taken på hus och idrottshallar vintern 2010, rasade in i samband med omslag till mildväder. Det framgår av utskriften att de kan ha denna inställning, för de fastnar för att något måste ske med snön eftersom taken bevisligen rasade ihop och de såg inte några andra orsaker till takrasen, exempelvis hård blåst eller mer snö, utan knöt rasen till då det blev töväder. Elev 3 säger vid ett tillfälle *"Men det rasar ju vid plusgrader. Det måste ju betyda att det blir tyngre"*. I detta instämmer även Elev 1. Här skulle jag som intervjuare konkret kunnat ha frågat dem när takrasen egentligen skedde vintern 2010. Det hade troligen lett till att de kommit fram till att takrasen hade skett när det fortfarande var minusgrader och då hade kanske diskussionen sett annorlunda ut. De trodde därför att de skulle motivera varför taken rasade när det blev töväder, något som jag inte alls avsåg att de skulle göra. Men jag förstod tyvärr inte att denna missuppfattning från deras sida skulle bli så viktig förrän jag läste utskriften av inspelningen. Jag var ju främst intresserad av deras fria diskussioner kring om snö blir tyngre när det töar utan hänsyn till eventuella takras och utan min inblandning i diskussionen.

5.1.2 Hur eleverna använder naturvetenskapen/fysiken när de argumenterar

Eleverna bakar in naturvetenskapliga begrepp lite här och var i sina diskussioner, så som tyngd, volym, tryck, lyftkraft, vilket följande utdrag visar och som är en direkt fortsättning på Elev 3:s citat ovan gällande snöskottning:

Elev 2: *"Men det är ju konstigt för volymen ändras ju inte egentligen."*

Elev 1: *"Jo, men gör den inte det då? Sjunger den inte ihop?"*

Elev 4: *"Jo, den sjunker ju."*

Elev 2: *"Jo, men det är ju fortfarande samma mängd liksom..."*

Elev 3: *"Jo men den har ju ingen lyftkraft från luften, om den ligger så här inte tätt packad liksom luftig (gestikulerar), så lyfter ju luften lite på packningen och det gör den ju inte om det är tätt..."*

Elev 2: *"Det blir kompaktare, men det blir ju samtidigt, liksom samma tryck borde det ju vara men att det sjunker ihop."*

Elev 4: *"Fast du får ju med mer på skyffeln om du säger så, om det är mer utspritt."*

Elev 3: *"Om det är hoptryckt får du kanske med 10 centimeter typ om du skottar 1 meter."*

Elev 2: *"Men det där med taken är ju lite underligt. Det borde ju egentligen vara samma tryck."*

Elev 3: *"Ja men det får ju ingen lyftkraft från luften..."*
Elev 1: *"Ja men det skall ju ligga på samma yta..."*
Elev 2: *"Det ligger på samma yta och det liksom..."*
Elev 3: *"Ja, men det får ju fortfarande ingen lyftkraft".*
Elev 2: *"Men hur mycket lyftkraft får den liksom?"*
Elev 3: *"Mycket tror ja, jo men om det ligger massa luft mellan lössnön så är det klart att den gör så att det blir lättare."*

Lite senare i samma diskussion:

Elev 2: *"Jo, jo, men det är ju fortfarande samma mängd snö på taken, det är ju det som det handlar om."*
Elev 1: *"Men när det töar så bryts väl kristalliseringen?"*
Övriga: *"Ja, hmm."*
Elev 3: *"Det drar ju ihop sig."*
Elev 2: *"Ja densiteten ökar ju."*
Elev 3: *"Ja, därför försvinner luften emellan."*
Elev 2: *"Ja."*
Elev 3: *"Och då blir det tyngre. Jag tror fortfarande stenhårt på det."*
Elev 2: *"Visst jag håller med dig på det, men tycker att det här med att vi skulle ha en extrem lyftkraft känns väldigt ologiskt. Att det liksom skulle va så stor skillnad. (Elev 1 infogar: på hallen är det det). Jag vet inte vad luften gör, men att den skulle ge en fantastisk lyftkraft som är helt magisk det tror jag inte på."*

Ovan ser vi exempel på hur gymnasieeleverna diskuterar kring uppgiften. Ingen av eleverna gör något längre inlägg för att förklara sin teori mer noga, utan dialogen förs fram och tillbaka utan att den ena kan överbevisa den andra. Inte förrän de skall föreslå ett experiment för att kunna ta reda på hur det förhåller sig blir de mer konkreta och fokuserade på uppgiften, något som citatet rörande utformning av experimentet under 5.1.1 visar.

5.2 Elevgrupp 2, pojkar år 8

Jag väljer att kalla eleverna för Pojke 1, Pojke 2, Pojke 3 samt Pojke 4. Gruppen består av fyra pojkar som går år 8 i grundskolan. De har valts ut av sin lärare till studien med tanke på att de fungerar bra i grupp och är trygga med varandra, något som jag önskade för att få ett så bra diskussionsunderlag som möjligt, men framförallt för att de skulle vara bekväma i situationen då jag var okänd för dem.

5.2.1 Allmän beskrivning av diskussionen

Diskussionstid ca. 17 minuter.

Pojke 1 ca. 36 inlägg

Pojke 2 ca. 37 inlägg

Pojke 3 ca. 30 inlägg

Pojke 4 ca. 30 inlägg

Även den här elevgruppen inleder diskussionen med att Pojke 1, Pojke 2 och Pojke 4 gemensamt ger svaret på frågan *"Blir snö tyngre när det töar?"* genom att säga:

Pojke 1, 2, 3: *"Ja, definitivt"*.

Därefter utspelar sig följande diskussion:

Pojke 2: *"Den smälter ju och det blir vatten, då tränger det ihop sig."*

Pojke 1: *"Den blir ju mer kompakt."*

Pojke 2: *"Slask är ju lite tyngre än, det blir ju lite tyngre, det blir ju kompaktare."*

Pojke 1: *"Precis. Så när snön smälter... alltså, allt blir ju inte vatten men det blir mer vattnigt och då trycker det ihop sig, dessutom blir det mindre luft då."*

Pojke 3: *"Det är inte snön i sig som blir tyngre, utan det är det att den blir mer kompakt. Den trycks ihop av tyngden av smältvatten."*

Pojke 4: *"Det märker man också när det, det var ju inte förrän det började töa som hustaken började rasa in."*

Övriga instämmer.

Den här elevgruppen blir trots deras uppfattning i inledningen ganska omgående enad om att snön inte blir tyngre när det töar trots att de inleder med att säga att det är tvärtom. Deras diskussion blir därför kortare då de inte behöver överbevisa varandra. Då de skall formulera ett experiment så har de tre olika förslag på tillvägagångssätt, men där resultatet bör bli lika, dvs. det visar att snön inte blir tyngre. Den här gruppen diskuterar också hur man upplever snö som töat jämfört med torr snö.

Pojke 4: *"Egentligen är det ju inte snön som börjar väga mer utan det är vi som tror att snön väger mer."*

Efter att den avslutande delen av filmen visats, så är upplevelsen hos eleverna att de fått bekräftelse på sin åsikt om att snön inte blir tyngre. Istället är det mer en känsla man har att den skulle bli tyngre, vilket gör att man inledningsvis kan lura sig själv.

Kommentar: I den här diskussionen uppmärksammar jag att de anser att taken rasade in då det blev töväder. Jag ställde därför frågan om de kom ihåg ifall taken rasade in när det töade. Några anser att det var så, men några drar sig till minnes att flera tak rasade trots minusgrader. Pojke 2 kommer exempelvis ihåg en bilresa från fjällen i snöstorm, då det rapporterades om tak som rasat in, vilket medför att den här gruppen blir medveten om att taken rasade in vid minusgrader och att det var mängden snö och den hårda blåsten som låg bakom.

5.2.2 Hur eleverna använder naturvetenskapen/fysiken när de argumenterar

Även de här eleverna använde naturvetenskapliga begrepp för att beskriva olika exempel. Tyngd, volym, tryck, massa etc. är begrepp som förekommer. Här följer en längre utskrift kring frågan som ställdes under inspelningen: *"Skulle ni säga att taket utsätts för en större tyngd när det töar, än när det inte töar?"*

Pojke 2: *"Alltså, jag vet inte, men..."*

Pojke 3: *"Nej."*

Pojke 2: *"Men det kan ju vara så att det tar något från luften."*

Pojke 3: *"Tvärtom, det är tvärtom i sådana fall. Alltså det är i stort sett samma skulle jag säga. Kolla, massan förändras ju inte, det är bara hur stor volym den upptar."*

Pojke 1: *"Ja."*

Pojke 2: *"Och den kan ju, ja..."*

Pojke 4: *"Men om det då skulle åka en bit lite granna, då skulle det förändras. För då skulle det ju samlas på ett annat ställe och då ändras ju tyngden."*

Pojke 3: *"Men om det inte gör det så förändras det inte så mycket i alla fall. Ganska lite."*

Pojke 1: *"Borde inte förändras i alla fall."*

Alla: *"Nä det borde det inte."*

Pojke 4: *"Borde vara samma sak."*

Alla: *"Håller med."*

Pojke 3: *"Men om det dunstar."*

Pojke 1: *"Det borde bli lättare då."*

Pojke 4: *"Lite lättare."*

Pojke 3: *"Ja, fast det är väl försumbart."*

Pojke 2: *"Men det beror ju på hur varmt det är. Alltså om det är jätte varmt..."*

Pojke 3: *"Det brukar ju inte vara det."*

Pojke 4: *"Alltså om det är noll grader eller nåt sånt där, då kommer det ju inte..."*

Pojke 2: *"Då blir det jätte lite som försvinner."*

Pojke 3: *"Det är ju inte mätbart helt enkelt."*

Diskussionen ovan visar att Pojke 3 bortser från vissa faktorer som kan påverka resultatet genom att säga att de är försumbara eller inte mätbara. Övriga i gruppen motsäger inte detta argument.

Här följer ett utdrag som visar diskussionen kring ett av de föreslagna experimenten.

Pojke 2: *"Men det här experimentet, man kan ju ta typ två hinkar, man fyller dem, båda lika, så låter man den ena stå utomhus och så låter man den andra stå inomhus. Då kan man i alla fall se att massan, har, alltså, inte massan, har..."*

Pojke 3: *"Volymen..."*

Pojke 2: *"Har minskat i den som har töat."*

Pojke 4: *"Sen kan man väga..."*

Pojke 2: *"Och se om de väger lika mycket. Om man då tar mer och töar det också ser man att det blir full hink igen då blir det ju liksom, då blir den tyngre."*

Pojke 4: *"Eftersom du har fått i mer massa i den."*

Pojke 1: *"Ja."*

Ovan visar att eleverna är enade kring hur experimentet skall utföras. De fyller i varandras meningar så att det blir som om en enda person skulle ha sagt det. (Anmärkning: Prova att läs texten i ett svep så framgår det ganska tydligt att det är så).

5.3 Elevgrupp 3, flickor år 8

Jag väljer att kalla eleverna för Flicka 1, Flicka 2, Flicka 3 samt Flicka 4. Gruppen består av fyra flickor som går år 8 i grundskolan. Även de här eleverna har valts ut av sin lärare till studien med tanke på att de fungerar bra i grupp och är trygga med varandra. Fördelarna med

detta har jag redovisat i beskrivningen av elevgrupp 2. De går för övrigt i samma klass som pojkarna i elevgrupp 2.

5.3.1 Allmän beskrivning av diskussionen

Diskussionstid ca. 29 minuter.

Flicka 1 ca. 38 inlägg

Flicka 2 ca. 48 inlägg

Flicka 3 ca. 36 inlägg

Flicka 4 ca. 25 inlägg

Eleverna inleder diskussionen genom att svara på frågan *"Blir snö tyngre när det töar?"* med följande resonemang:

Flicka 1: *"Alltså, det borde ju vara så. Vi gick ju igenom det igår, att is det blir ju mer platt... Alltså det var inget..."*

Flicka 2: *"Men det jag tänkte på va om det är minusgrader så är det ju inte kramsnö, eller alltså, det blir ju mer vått..."*

Flicka 3: *"Jag tänker att snön blir ju våtare..."*

Flicka 2: *"Ja då blir det tyngre."*

Flicka 3: *"Alltså, det känns ju lättare när det är minusgrader, för då går det ju inte att göra snöbollar av det, eller så. Men..."*

Flicka 2: *"Men det känns som när det smälter så bara blir det tyngre eller någonting, när det är sådär lite halvsmält bara. Typ vattnet gör att det blir tyngre."*

Flicka 1: *"Det är ju tyngre att bära en hink med vatten än en hink med snö. Så när det töar så smälter det och blir vatten."*

Flicka 3: *"Fast det borde ändå vara lika! Om man tänker efter."*

.

.

Flicka 2: *"Man kanske bara inbillar sig att det är tyngre fast det inte är det."*

Trots de två avslutande citaten så lyckas inte flickorna övertyga sig själva eller varandra hur det är. I den fortsatta diskussionen väger de in flera parametrar som kan påverka resultatet så som fuktig luft, att det fryser och sen tinar upprepade gånger, oren luft pga. avgaser, avdunstning m.m.

Kommentar: Även i den här diskussionen frågade jag om de ansåg att taken rasade in då det blev töväder. De kom ihåg att tak rasade in trots minusgrader men de trodde sig också minnas att tidningar skrivit om vikten av att skotta sina tak ifall det blev töväder pga. snötyngden.

5.3.2 Hur eleverna använder naturvetenskapen/fysiken när de argumenterar

Jag väljer att återge nedanstående utskrift ifrån flickornas diskussion då den visar att de tar hänsyn till fler faktorer som kan påverka resultatet än övriga grupper.

Flicka 1: *"Man kan ju ta en hink full med snö och sen ta en lika stor hink och smälta den och sen bara kolla..."*

Flicka 2: ”*Eller också så väger man snön ute där man vet att det är minusgrader och sen tar man in det och då blir det plusgrader. Och då blir det ju typ tö när man väger inomhus.*”

Flicka 3: ”*Men grejen är att då får man ju inte den snö som det egentligen är när det är tö. För då har inte typ fukten kommit och sånt.*”

Flicka 2: ”*Eller också går man till en solig sida där det är plusgrader och så mäter man där.*”

Flicka 3: ”*Hmm.*”

De föreslår totalt åtta stycken olika varianter på detta experiment, då de inte blir helt nöjda med de experiment som föreslås. Det finns alltid någon liten parameter som kan inverka, vilket gör att experimentet hela tiden justeras. Då jag försöker få dem att bortse från alla dessa faktorer genom att föreslå följande upplägg på experiment, så visar deras diskussion att de inte är helt nöjda med min förenkling, då Flicka 2 istället formulerar en variant på mitt förslag som innebär att hon testat två snösorter som troligen redan från början har olika densitet men det är det ingen i gruppen som reagerar på.

Lärare: ”*Om jag då bara går tillbaka till det här tjugatiga om snö blir tyngre när det töar. Om jag då tar typ ett glas, ett glas med snö, väger det, låter det stå så att det töar, och väger det. Så vad ni tror där?*”

Flicka 2: ”*Det blir nog samma.*”

Flicka 1: ”*Inte mycket skillnad i alla fall.*”

Flicka 2: ”*Nä för då har man ju fortfarande samma snö. Men det skulle va annat om man tog en från tak och en från plussidan och hade två glas så, då skulle det bli lite mer på tö.*”

Flicka 3: ”*Men då skulle det nog va hur temperaturen är runt omkring. Ifall den avdunstar och så.*”

Flicka 1: ”*Men om man sätter plast över.*”

Flicka 3: ”*Ja, hm, men då borde det vara samma.*”

Flicka 4: ”*Nästan samma.*”

Flicka 3: ”*För allting finns ju fortfarande kvar i glaset.*”

Flicka 2: ”*Så då borde det vara samma.*”

Flicka 1: ”*För utomhus är ju inte allting kvar. Om man inte har plast över sitt tak (ironisk).*”

Övriga: ”*Ha, ha.*”

Med detta avslutades tjejernas diskussion och vi tittade på återstoden av filmen. De ansåg att de hade tänkt rätt och att deras osäkerhet berodde på att de tagit hänsyn till så många faktorer som kunde påverka resultatet.

5.4 Jämförelser mellan elevgrupperna

De tre elevgrupperna skilde sig ganska mycket åt i sina diskussioner. Här följer ett sammandrag av de väsentligaste skillnaderna:

I elevgrupp 1 uppstod två ståndpunkter vilket gjorde att de som hade en klar åsikt diskuterade mer än övriga. Här fanns också en elev som hade klart färre inlägg än övriga i gruppen. Den som talade mest hade ca. 100 inlägg och den som talade minst hade ca. 40 inlägg. De lade mycket fokus på att försöka finna en förklaring

till varför taken rasade då det blev töväder, något som var en olycklig uppfattning från deras sida, se tidigare kommentar under 5.1.1. Diskussionen följde ett mönster som kan liknas vid ”för eller emot” där man skulle övertyga den andre om att denne hade fel.

I elevgrupp 2 enades man ganska omgående om vilken inställning man hade i frågan. Relativt ofta fyllde de i varandras meningar på ett sätt som kan liknas vid att en person hade talat hela tiden. De var samspelade och sade att faktorer som inte hade någon mätbar påverkan kunde försummas. Fördelningen av antal inlägg var jämn, där den som talade mest hade ca. 37 inlägg och den som talade minst hade ca. 30 inlägg.

I elevgrupp 3 var man försiktigare i sina uttalanden. Det fanns nästan alltid någon som kom med ytterligare faktorer som kunde påverka resultatet. Denna grupp ville ha det så exakt som möjligt och tog därför upp många parametrar som kunde spela in. Det gjorde att de fick svårt att komma fram till något konkret resultat och deras diskussion tog längre tid för flickorna tänkte mycket under inspelningen, vilket medförde att det emellanåt blev tyst. Fördelningen mellan flickornas inlägg varierade från ca. 25 till ca. 48 stycken.

Likheter mellan grupperna var bland annat att samtliga elevgrupper fungerade väl diskussionsmässigt och att de respekterade varandra genom att låta alla i gruppen komma till tals. Det var ingen som dominerade genom att avbryta de andras yttranden.

Nästan alla elever ansåg spontant att snö blir tyngre när den töar.

En viktig iakttagelse är att ingen av eleverna ber mig förtydliga eller förklara min fråga ”Blir snö tyngre när det töar”? De diskuterar heller aldrig begreppet tyngd som ingår i frågan.

5.5 Elevrespons på uppgiften, enkät

Eleverna (12 st.) fick fylla i en enkät efter att de var klara med diskussionen och resultatet redovisas här, där 1 är lägst betyg och 4 är högst betyg.

1. Var uppgiften intressant? 1, 2, 3, 4
10 elever gav betyg 4, 2 elever gav betyg 3
2. Hade du hellre gjort den skriftligt? Ja, Nej
Alla svarade nej
3. Lärde du dig ngt. på att göra uppgiften? 1, 2, 3, 4
1 elev gav betyg 4, 8 elever gav betyg 3, 1 elev gav betyg 2, 2 elever gav betyg 1
4. Vilket sätt tror du att du skulle lära dig mest på? Muntligt eller skriftligt
Alla svarade muntligt

5. Vilket sätt tror du att du skulle lära dig mest på? Enskilt eller i grupp
Alla svarade grupp

I följande frågor motsvarar 1 aldrig, 2 sällan, 3 ibland, 4 ofta och 5 väldigt ofta.

6. Är du van vid att diskutera/argumentera i skolan (alla ämnen)? 1, 2, 3, 4, 5
4 elever angav ofta, 8 elever angav ibland. Kommentar: gymnasieeleverna angav ofta.
7. Är du van vid att diskutera/argumentera i de naturvetenskapliga ämnena? 1, 2, 3, 4, 5
3 elever angav väldigt ofta, 6 elever angav ofta, 2 elever angav ibland, 1 elev angav sällan. Kommentar: Gymnasieeleverna angav sällan och ibland.

Eleverna gav även skriftlig återkoppling gällande fråga 3 som handlar om man tror sig har lärt sig något av att diskutera och argumentera kring uppgiften.

Flicka 1: *"Man fick ta del av andras tankar och samtidigt få ihop det med sina egna, men det gick bra"*

Flicka 3: *"Jag hade inte riktigt tänkt på det, så därför lärde jag mig helt klart något nytt."*

Flicka 2: *"Det är viktigt att diskutera, man kommer då lättare fram till svaren."*

Flicka 4: *"När man diskuterar med andra kommer man lättare fram till svar och möjligheter eftersom det är flera tankar... / tycker jag."*

Pojke 1: *"Inte riktigt lärde, men jag drog slutsatser som jag inte gjort förut."*

Pojke 4: *"Att allt sitter i hjärnan. Det är bara vi som inbillar oss. Hjärnan är kraftig."*

Pojke 2: *"Inte just inom detta ämne men det var kul och skulle definitivt kunna lära."*

Elev 4: *"Andras resonemang vidgar det egna perspektivet och får en att tänka i nya banor kring problemet."*

Elev 3: *"Att snö inte blir tyngre, utan att det bara känns så."*

Elev 1: *"Man får öva på att resonera vilket man alltid kan bli bättre på."*

Elev 2: *"Kändes faktiskt som jag redan visste hur det låg till med varför den känns tyngre."*

Signifikant är att flickgruppen spontant ger mer skriftlig återkoppling än övriga grupper och här återges några sådana kommentarer.

Flicka 1: *"Här (åsyftar NO) pratar vi ofta om olika alternativ på saker och sen får vi veta svaret. Superkul!"*

Flicka 3: *"Muntligt var bra för att vi kom fram till ett svar genom en diskussion."*

Flicka 2: *"Vi diskuterar betydligt oftare i NO, för att det är mycket lättare att förstå sig på allting då, genom att dela sina tankar med andra."*

6 Analys

Jag väljer inledningsvis att analysera själva frågan som eleverna fick i uppgift att diskutera kring. Därefter bygger min analys på det empiriska underlag som redovisas under resultatavsnittet och som rör de frågeställningar jag velat undersöka med min fallstudie.

6.1 Analys av frågan ”Blir snö tyngre när det töar?”

I min studie fick eleverna ta del av en film som handlade om snö. Det var ett aktuellt ämne med tanke på den stränga och snörika vinter vi hade 2010. Frågan som jag ställde till eleverna i samband med min studie löd: ”Blir snö tyngre när det töar?” Det här är en öppen och kontextrik fråga, vilket enligt Due (2009, s. 28) är viktigt när man vill skapa diskussionsvänliga och intressanta uppgifter. Due hänvisar till Elisabeth Cohen som menar att öppna frågor gynnar interaktion mellan eleverna och ger dem behållning av diskussionen. Kontextrika frågor kännetecknas av att de är korta historier där eleverna ofta kan sätta in sig själva i sammanhanget och det måste vara intressant för eleverna att komma fram till ett svar. Innehållet i frågorna hämtas utanför fysikklassrummet och består av elevernas egen erfarenhetsvärld, alltså inte tillrättalagda klossar, tyngder eller lutande plan. Gällande kontextrika frågor och fördelen med dem hänvisar Due till studier gjorda bl.a. av Benckert, Pettersson, Aasa, Johansson och Norman samt av Enghag, Gustafsson & Jonsson, där utvärderingar, på gymnasium och högskola, visar att denna typ av frågor stimulerar till diskussion och att de upplevs som intressanta. Benckert m.fl. (2005, s. 44) visar i sin studie att exempelvis elever valde uppgifter som såg intressanta och roliga ut och detta baserade ofta eleverna på om de kunde känna att problemet hade anknytning till deras vardag. I min studie låter jag filmen bygga upp historien runt uppgiften och då samtliga elever har erfarenheter från snö så kan de lätt sätta in sig själva som huvudpersoner i problemsituationen, genom att använda sina erfarenheter från snöskottning, skidåkning, snöbollskrig etc.

Eleverna får även i uppgift att formulera ett experiment för hur de skulle kunna göra för att ta reda på hur det förhåller sig med frågan gällande om snö blir tyngre när det töar. När eleverna ställs inför denna uppgift så blir de mer fokuserade på problemet och svävar inte ut i tankar och känslor så som de gjort tidigare i diskussionen. Det här liknar jag vid Dues (2009, s. 32-33) avsnitt om objektivitet och rationalitet inom fysiken. Due menar att rationalitet och strävan efter objektivitet utgjort basen för fysikens framgång som vetenskap. Med hjälp av experiment och observationer som kan återupprepas och som man kan resonera logiskt utifrån, så kan man konstruera nya kunskaper och förutspå framtida händelser. Då rationalitet, objektivitet och logik lyfts fram i ämnet fysik så menar Due att man samtidigt ofta utesluter det känslomässiga och subjektiva.

En fördel med uppgiftens formulering och tanke, är att eleverna inte behöver utföra några beräkningar eller utnyttja fysikaliska/matematiska formler för att kunna diskutera uppgiften. Due (2009, s. 158) tar upp problematiken kring formler och beskriver att de spelar en viktig roll och får stort fokus för eleverna i deras diskussioner. Men inslag av formler ger ofta en ytligare diskussion då eleverna inte utvecklar formelns betydelse utan använder dem mekaniskt utan att ifrågasätta om formeln är relevant eller ej. Due uttrycker detta som att *”Har man en formel i ryggen så har man klarat av fysikproblemet”*, (Due, 2009 s. 159). Det innebär för min studie att eleverna helt kan koncentrera sig på själva diskussionen istället för att utföra beräkningar och ändå komma fram till en lösning.

Att ingen av eleverna ber mig förtydliga eller förklara min fråga ”Blir snö tyngre när det töar?”, eller att de aldrig diskuterar begreppet tyngd som ingår i frågan tolkar jag som att frågan var tydlig för eleverna och att alla visste vad de skulle diskutera. En anledning till detta kan vara att de flesta har erfarenhet av snö och tö, vilket medförde att de omgående kunde dra nytta av sina kunskaper och erfarenheter i diskussionen.

6.2 Vad kan man få ut av elevers muntliga diskussion och argumentation kring en naturvetenskaplig fråga?

Resultatet som redovisats under avsnitt 5 visar att man som lärare och även elev kan få ut mycket intressanta resultat ur denna typ av diskussion, något som redovisas nedan under respektive rubrik. Jag har valt att studera självreflektion, elevbedömning, elevers kunskapsnivå samt koppling mellan vardag och naturvetenskap. De här valen grundar sig i att de är intressanta att studera och att det empiriska materialet innehöll data för detta. Studien visar också att flera av målen som anges i styrdokumentet avseende kursplanen för fysik också behandlas i denna undervisningssituation, se punkt 6.1.3.

6.2.1 Lärare

Som lärare kan man finna underlag för självreflektion, elevbedömning, elevers kunskapsnivå, elevers jämförelser mellan vardagen och naturvetenskapen/fysiken.

Självreflektion	Studien visar hur eleverna uppfattar problemområden som berör vardagslivet. Det medför att man som lärare kan se hur undervisning man bedrivit rörande naturvetenskapliga begrepp och förutsättningar tagits emot av eleverna. I denna studie framgår det framförallt att gymnasieeleverna är osäkra på hur mycket luften påverkar snöns tyngd genom att ge snön något de kallar lyftkraft. Detta är något som läraren då skulle kunna ta upp med eleverna för att tillsammans komma fram till hur det är genom att använda sig av utvecklingsinriktad (formativ) bedömning. Due (2009, s. 28) påtalar vikten av att lärare tar del av elevernas uppfattning om olika fenomen, då detta kan påverka lärarens förståelse för vad som upplevs som problematiskt av eleverna.
Elevbedömning	Studien visar också att denna typ av undervisning ger underlag för att bedöma enskilda elever. Hur ser eleven på naturvetenskapliga samband och modeller, vilka argument har eleven, är eleven öppen för andras argument etc. Här kan man ta stöd av betygskriterier och målformuleringar från Skolverkets styrdokument (Skolverket).
Elevers kunskapsnivå	Vad kan eleverna om fenomenet som diskuteras? Vilka förkunskaper har de och vilka erfarenheter använder de? Kan de ställa hypoteser och formulera experiment för att försöka ta reda på svaret på uppgiften? Denna punkt kan man utnyttja vid exempelvis formativ bedömning för att på så sätt kunna förbättra elevernas kunskaper. Även här kan man ta stöd av betygskriterier och målformuleringar från Skolverkets styrdokument (Skolverket).

Vardag/naturvetenskap Vilka jämförelser och kopplingar gör de mellan vardagen och fysikämnet? Detta för att finna kopplingar till ämnen som kan intressera eleverna. I denna studie framgår det att eleverna gärna gör kopplingar till vardagliga problem för att beskriva och motivera sina ställningstaganden. Detta är positivt för elevernas förståelse då det enligt studier som Due hänvisar till (2009, s. 30) fungerar som en begreppsmässig bro mellan elevens erfarenheter från vardagen och det mer renodlade fysikaliska problemet. I studien som Galili och Bar utfört (1997) så tar även de upp hur barn relaterar fysikaliska fenomen till sin verklighet. Bland de yngre barnen kan det innebära att man bygger sina uppfattningar på hur saker och ting upplevs och framförallt vilken känsla man får av att lyfta, bära eller känna på föremål. De här uppfattningarna visar studien, kan dock skilja sig från hur det rent fysikaliskt är. Galili och Bar menar att barn behöver genomgå en slags mognad och förståelse för att kunna bortse från känslor och istället börja tänka mer logiskt. Ett exempel är t.ex. då barn fick i uppgift att svara på om isen väger mer än vattnet som bildas då isen smälter. För att klara detta behöver barnen kunna tänka sig den motsatta vägen, dvs. det smälta vattnet bildas till is igen. På så vis kan de lättare inse att tyngden/vikten är densamma oavsett vattnets struktur.

6.2.2 Elev

Som elev kan man finna underlag för självreflektion, ta del av andras tankar och kunskaper, se jämförelser mellan vardagen och naturvetenskapen/fysiken.

Självreflektion Ger eleven möjlighet till självreflektion över sitt eget lärande och sina egna kunskaper. Vad kan jag i jämförelse med mina kamrater? Eleverna använder sig av formativ bedömning för att utvecklas. Denna självreflektion kan liknas vid Anders Jönssons (2009) begrepp självbedömning som innebär att: - det görs för elevens egen skull, - självbedömning innebär bedömning för formativa ändamål, samt - självbedömning är något som skall göras kontinuerligt och vara integrerat i undervisningen. Det innebär också en möjlighet för eleverna att bli mer självständiga och därmed kunna ta ansvar för sitt eget lärande.

Vardag/naturvetenskap Vilka jämförelser och kopplingar finns mellan vardagen och fysikämnet? Vilka vardagliga problem väljer jag respektive mina kamrater för att beskriva och motivera åsikter? Hur kan fysiken användas för att lösa vardagsproblem? Här kan eleverna med hjälp av liknelser från vardagen lättare förklara för varandra fysikaliska problem. Enligt studier som Due (2009, s. 36) hänvisar till i sin avhandling så visar de på att elever tycker att fysik är svårt bl.a. beroende på att det ofta handlar om matematik, att det ofta är abstrakt och saknar relevans för eleverna. Ungdomar upplever den teoretiska undervisningen inom fysik ”som komplicerade fragment

utan synbart sammanhang, vilket gör att sambanden mellan teori och praktik försvinner” (Due, 2009, s. 37)

6.2.3 Diskussionskvalité

Enligt Due (2009, s. 53) är samtal där elevernas yttranden är flytande och obestämbara de mest betydelsefulla för kommunikation och meningsskapande. Denna ståndpunkt baserar Due på en undersökning gjord av Douglas Barnes och Frankie Todd, där de tittat på Bakhtins teorier om dialogens betydelse. De fann att yttranden av flytande och obestämbart karaktär måste tolkas i ett större sammanhang, vilket gör dem mer svårtydda. Men de öppnar upp för diskussionen och skapar möjlighet till förändrad betydelse och förståelse för ett fenomen, något som kan leda till att samtalet utvecklas. Due (2009, s. 17) beskriver även hur Mercer ser på samtalens karaktär och med tanke på det så anser jag mig se följande karaktärer hos grupperna:

Elevgrupp 1: Deras inledande samtal är av disputerande karaktär. Deltagarna fattar ofta individuella beslut och de lägger inte någon vikt vid att komma överens kollektivt. De ger sällan någon konstruktiv kritik. Inläggen i samtalen är ofta kortare påståenden eller utmaningar. Då de skall föreslå ett experiment ändrar deras samtal karaktär och blir av mer adderande karaktär.

Elevgrupp 2: Deras samtal är till stor del av adderande karaktär. Deltagarna bygger ofta vidare på andras inlägg och man försöker enas om en gemensam uppfattning kring frågan. De repeterar, bekräftar och ibland utvecklar de även varandras inlägg. En anledning till att de enas relativt omgående i sin diskussion kan bero på att Pojke 3:s uttalanden av gruppen ses som en slags sanning.

Elevgrupp 3: Deras samtal är av utforskande karaktär, då deltagarna både är kritiska och konstruktiva till varandras idéer. De lägger fram tankar och idéer för gemensamt övervägande. Förslag utmanas och utmaningarna i sig ifrågasätts. Alla deltagare får framföra sina åsikter vilka tas i beaktande innan man eventuellt enas kring frågan.

Det innebär, som jag tolkar det, att i min studie så är det flickorna i elevgrupp 3 som har den mest meningsskapande diskussionen. Mer fasta och definitionsmissiga yttranden kan motverka den fortsatta diskussionen och möjligheterna till att ändra deltagarnas förståelse. På sätt och vis kan diskussionen bland pojkarna i elevgrupp 2 liknas vid detta. Där finns exempelvis Pojke 3 som ofta yttrar sig på ett ganska bestämt sätt vilket får den pågående diskussionen att ta slut och istället startas en ny med en någon annorlunda vinkling alternativt annat innehåll.

6.2.4 Styrdokument

Nedan följer ett förkortat utdrag ur Skolverkets ämnesplan för fysik - allmän beskrivning (Skolverket), bara för att befästa och knyta an till att denna typ av muntlig uppgift inkluderar och tar upp flera av strävansmålen som finns.

Mål att sträva mot

- ”Skolan skall i sin undervisning i fysik sträva efter att eleven utvecklar sin kunskap om centrala fysikaliska begrepp, storheter och grundläggande modeller,

- *utvecklar sin förmåga att tala och skriva om samt reflektera över fysikaliska fenomen, modeller och begrepp,*
- *utvecklar sin förmåga att kvantitativt och kvalitativt beskriva, analysera och tolka fysikaliska fenomen och skeenden i vardagen, naturen, samhället och yrkeslivet,*
- *utvecklar sin förmåga att föreslå, planera och genomföra experiment för att undersöka olika fenomen samt beskriva och tolka vad som händer genom att använda fysikaliska begrepp och modeller,*
- *utvecklar sin förmåga att med hjälp av moderna tekniska hjälpmedel samla in och analysera data samt simulera fysikaliska fenomen och skeenden”*

Ämnets karaktär och uppbyggnad

”Karakteristiskt för fysiken, som för andra naturvetenskapliga ämnen, är att kunskapen byggs upp i ett samspel mellan å ena sidan experiment och observationer och å andra sidan modeller och teorier. Även i skolans fysikundervisning har experiment en central roll. Genom laborativa inslag övar eleverna sin färdighet att planera experiment, använda mätinstrument och analysera mätdata. Att ställa upp hypoteser och göra experiment för att undersöka fenomen, testa en modell eller revidera den utgör väsentliga inslag. Kunskaperna används för att diskutera och förklara företeelser i vardagen, naturen och samhället.”

6.3 Hur använder eleverna naturvetenskapen/fysiken när de diskuterar och argumenterar?

Studien visar att eleverna många gånger gör kopplingar till vardagliga situationer och händelser. De är också medvetna om att man kan ha en åsikt baserad på en känsla som man har, men att denna känsla kan vara motsägelsefull jämfört med hur det fungerar rent naturvetenskapligt. Vidare beskrivning av sambandet mellan elevers vardagsuppfattning och naturvetenskapen ges under punkt 6.2.1 och 6.2.2.

Due (2009, s. 157) tar upp vikten av att elever börjar arbetet med att tolka uppgiften. Detta för att göra klart för sig vad uppgiften innebär och vad man förväntas göra. I min studie sker inte detta utan eleverna börjar diskutera omgående själva uppgiften. De väger inte in några särskilda parametrar eller gör någon beskrivning av vilken modell de utgår ifrån. Det gör att de går direkt på problemlösningen utan att ha klart för sig under vilka omständigheter de diskuterar. Det kan medföra att missuppfattningar uppstår mellan eleverna då alla inte utgår från samma modell. Det gäller då att gruppen vågar ställa frågor när något blir oklart. I min studie kan avsaknaden av detta tolkningsarbete bero på att frågan var klar och tydlig för eleverna, vilket behandlats under 6.1.

Jag väljer att återigen redovisa elevgrupp 3:s förslag på experiment, för att påvisa att de inte har enats om en modell i förväg utan löser det under diskussionens gång:

Flicka 1: *”Man kan ju ta en hink full med snö och sen ta en lika stor hink och smälta den och sen bara kolla...”*

Flicka 2: *”Eller också så väger man snön ute där man vet att det är minusgrader och sen tar man in det och då blir det plusgrader. Och då blir det ju typ tö när man väger inomhus.”*

Flicka 3: *”Men grejen är att då får man ju inte den snö som det egentligen är när det är tö. För då har inte typ fukten kommit och sånt.”*

Flicka 2: *”Eller också går man till en solig sida där det är plusgrader och så mäter man där.”*

Flicka 3: ”*Hmm.*”

Nästan alla elever ansåg spontant att snö blir tyngre när den töar, vilket kanske inte är anmärkningsvärt då Galili och Bar's studie (1997) visar att äldre barn ofta har den spontana uppfattningen att is är lättare än vatten eftersom is flyter på vattnet. I det här fallet är dock känslan av att skotta torr eller blöt snö det mest avgörande för elevernas spontana svar inledningsvis.

6.4 Vilka möjligheter ges med muntlig diskussion och argumentation?

Jag kommer att ta upp denna fråga även i mitt diskussionsavsnitt och väljer under denna rubrik att återge elevernas kommentarer från enkäten, vilket visar på vilka möjligheter som ges. Citaten finns även återgivna under punkt 5.5.

Flicka 1: ”*Man fick ta del av andras tankar och samtidigt få ihop det med sina egna, men det gick bra*”

Flicka 4: ”*När man diskuterar med andra kommer man lättare fram till svar och möjligheter eftersom det är flera tankar... / tycker jag.*”

Elev 4: ”*Andras resonemang vidgar det egna perspektivet och får en att tänka i nya banor kring problemet.*”

I princip samtliga elever påpekar vikten av att få ta del av andras tankar och att det även utvecklar ens egna funderingar. Tillsammans kan man då lättare nå ett resultat samtidigt som man har lärt sig mycket på vägen dit. De anser också att denna typ av öppen frågeställning lämpar sig bättre att hantera muntligt framför skriftligt.

Dysthe (1995, s. 91) tar upp en viktig skillnad i jämförelsen mellan skriftligt och muntligt och det är att det skriftliga ses som permanent och det muntliga finns bara tillgängligt via ett gott minne eller via ljudinspelning. Detta medför att vissa elever är rädda för att fästa något på papper i rädsla för att det är fel och jag finner följande citat som mycket tänkvärdt:

”*I ett skolsystem där man alltid fokuserar på det som är fel, utvecklar många elever attityden att det är säkrast att inte fästa något alls på papper*”
(Dysthe, 1995, s. 91).

För dessa elever skapar muntlig undervisning ett tillfälle för dem att uttrycka sig utan att det de säger riskerar att ristas i sten.

6.5 Vilka möjligheter ges till formativ bedömning?

Jag väljer här att knyta an till Elev 3:s tankar om att snön blir tyngre när den töar. När man som lärare får ta del av elevens tankar, funderingar och motiveringar kring denna ståndpunkt så har man lättare för att förklara hur det är utifrån elevens eget perspektiv. Man får en förståelse för hur eleven ser på vissa fysikaliska fenomen och kan därmed lättare ge konstruktiv återkoppling som medför att eleven kan justera sin kunskapsbild, så att den blir mer korrekt. Genom att diskutera elevens argument tillsammans med eleven så kan man förhoppningsvis visa att vissa argument är bra, bara man justerar dem något. Claesson (2002, s. 26) påpekar att om eleven inte har en korrekt vetenskaplig uppfattning av ett naturvetenskapligt begrepp, så gäller det för läraren att skapa förutsättningar för eleven att gå

från missuppfattning till en mer korrekt uppfattning, något som den formativa bedömningen kan användas till.

Due (2009, s. 28) påtalar vikten av att lärare tar del av elevernas uppfattning om olika fenomen. Genom att ta del av elevers/klasskamraters tankar genom muntliga diskussioner kan man både som lärare och elev få en uppfattning om hur andra tänker. Detta kan förhoppningsvis påverka lärarens/elevens förståelse för vad som upplevs som problematiskt hos elever/klasskamrater och att man utifrån detta kan göra förändringar i sin undervisning alternativt sin kunskapsbild kring fenomenet.

6.6 Slutsatser

Min studie och mina frågeställningar har gett många intressanta svar. Mitt mål, att med denna uppsats påvisa vikten av att elever får diskutera och argumentera i fysikundervisningen, samt att ge ett exempel på hur det kan genomföras, anser jag har uppnåtts. Mitt urval av respondenter ledde till önskvärt resultat, nämligen utförliga och skiftande diskussioner med avseende på både innehåll och karaktär. Jag finner att jag fått svar på mina frågor och sammanfattar det här. Utförligare beskrivning finns under analysavsnitt 5.

- Vad kan man få ut av elevers muntliga diskussion och argumentation kring en naturvetenskaplig fråga?

Studien visar att man kan få ut väldigt mycket av denna typ av undervisning. Framförallt med tanke på att få insikt om hur elever resonerar kring ett fenomen. Man kan både som lärare och elev finna underlag för självreflektion, elevbedömning, formativ bedömning, elevers kunskapsnivå, elevers jämförelser mellan vardag och naturvetenskap/fysik.

- Hur använder elever naturvetenskapen/fysiken när de argumenterar muntligt?

Eleverna gör många gånger kopplingar till vardagliga situationer och händelser. De är också medvetna om att man kan ha en åsikt baserad på en känsla som man har, men att denna känsla kan vara motsägelsefull jämfört med hur det fungerar rent naturvetenskapligt. Den elev som lyckas framföra ett argument baserat på fysikaliska samband har en fördel i diskussionen jämfört med den som är mera vag i sina uttalanden.

- Vilka möjligheter ges med muntlig diskussion och argumentation?

Elevernas kommentar om att de genom att få ta del av andras tankar kan utvidga sitt eget tänkande är betydelsefull. Elevers eventuella rädsla för att göra fel och att detta fel skall framstå som permanent motverkas till viss del av det sker muntligt. Man kan få eleverna intresserade och mer deltagande/aktiva i undervisningen.

- Vilken möjlighet ges till formativ bedömning?

Det ges goda möjligheter för formativ bedömning med denna typ av undervisning för både lärare och elever. Genom att ta del av andras tankar får man en uppfattning om hur andra tänker samtidigt som man får en uppfattning av sina egna tankar i och med att dessa oftast återspeglas av de övriga i gruppen (Dysthe, 1995, s. 64). Detta kan förhoppningsvis påverka lärarens/elevens förståelse för vad som upplevs som problematiskt hos elever/klasskamrater och att man utifrån detta kan göra förändringar i sin undervisning alternativt sin kunskapsbild kring fenomenet som behandlats.

7 Diskussion

Jag anser att jag med min studie fått det underlag jag behöver för att redovisa vad man kan få ut av elevers diskussion och argumentation kring en naturvetenskaplig fråga. Detta underlag ligger också till grund för att motivera varför man skall ha undervisning som baseras på muntliga diskussioner. Mycket av detta har jag redovisat under analysavsnittet och väljer därför att utelämna det här.

I min inledning redogjorde jag varför jag valt att studera diskussioner och argumentation hos elever. Det baserades till stor del av mitt intresse för diskussioner inom matematik och fysik och min upplevelse av avsaknaden av undervisning som stöder detta. Mina erfarenheter av egen undervisning är att det inte är lätt att i ett klassrum med över 20 elever få till en bra muntlig undervisning. I och med min undersökning så har jag fått upp ögonen för att min undervisning som jag trott inbegripit diskussioner med eleverna många gånger varit av monologisk karaktär. Det är väldigt lätt menar jag att man som lärare tror att man har en undervisning som baseras på dialog med elever samt även dialog mellan eleverna i klassrummet. Men tänker man efter, är det verkligen en riktig dialog? Risken är stor att samtalet följer ett fråga-svar mönster, där läraren genom att ställa frågor till eleverna, enbart får en uppfattning om eleven kan svaret på frågan. Detta menar Dysthe (1996, s. 67) är en typ av falsk dialog och något som Bakhtin beskriver som monologisk. Efter elevsvaret händer det ofta att läraren byter ämne eller går vidare med nästa fråga utan att bygga vidare på elevens svar. Framförallt är det viktigt att bygga vidare på elevens svar utifall svaret visar sig vara felaktigt. Man kan då som lärare fortsätta diskussionen med den eleven genom att fråga hur eleven tänkt och vilka funderingar som eleven har kring frågan. På så vis får även läraren en uppfattning om vilka tankar elever har kring fenomenet, något som är en fördel för både läraren och eleverna. Jag menar att för att klara av att hålla en givande diskussion så krävs det att man som lärare har självförtroende, avseende både social kompetens och i sitt ämne. I mitt fall grundar sig bristen på riktig dialog i osäkerhet i själva ämnet och brist på förkunskap om eleverna och deras kunskaper. Som lärarstudent eller vikarie kommer man oftast in i en undervisningssituation som är ”konstruerad” och där man själv inte varit med och format förutsättningarna. Man har inte heller haft möjlighet att lära känna eleverna i tillräcklig omfattning för att man skall vara bekväm i rollen som diskussionsledare. Jag tycker att de sju punkterna som tas upp i avsnitt 3.3 är viktiga att ha i åtanke för att lyckas i sin lärarroll. Claessons (2002) påpekande att läraren bör verka för att ett tillåtande klimat skapas, dels i klassrummet men även utanför, framförallt då det gäller att skapa en miljö präglad av ömsesidig respekt där elevfrågor tas på allvar är oerhört viktiga för att lyckas bedriva undervisning baserad på muntligt elevdeltagande. Det gör sig dock inte självt, utan det tar tid för både elever och lärare att utveckla detta tillåtande klimat (Dysthe, 1995, s. 98), men jag tycker att det är värt det arbete och den tid som krävs för att nå hit, då undervisningen framöver blir så mycket enklare och mer givande.

Varför är det så svårt att lyckas? Jo, jag tror att man varken ger sig själv eller eleverna den tid som krävs för att skapa det tillåtande klimatet. Som lärare stressas man många gånger av att kursen skall hinnas med på en viss tid. Utan den rätta stämningen i klassrummet kan det lätt bli att man faller in i fråga-svar mönstret då det är ett sätt för läraren att ha kontroll i klassrummet vilket även Dysthe påpekar (1995, s.12).

En lösning på problemet tror jag kan vara att man som lärare, framförallt inom de naturvetenskapliga ämnena, verksamma såväl de under utbildning, börjar använda mer muntlig undervisning där elevernas åsikter och tankar tas tillvara. Det gäller att ge sig själv och eleverna tid och förutsättningar att hålla muntliga diskussioner så att de blir bra. Ett steg

på vägen för att klara detta kan man nå genom att ta del av Karin Dues avhandling *Fysik, lärande samtal och genus. En studie av gymnasieelevers gruppdiskussioner i fysik* (2009). Den tar upp mycket intressanta och viktiga områden samt väcker tankar kring hur man kan bedriva och utveckla undervisningen så att den blir intressant, lärorik och mindre skrämmande för eleverna. Genom att ha detta som underlag så har man kommit en bit på väg.

Att gruppdiskussioner är viktiga för elevernas lärande och reflektion har redovisats tidigare och befästs ytterligare med Dues (2009, s. 22) hänvisning till studier som visar att lösningar som grupper producerat var överlägsna de som producerats individuellt av de duktigaste i gruppen. Det påvisar att gruppens resultat inte enbart baseras på den mest högpresterande eleven i gruppen utan det är samarbetet som har betydelse. Vidare visar studien att elever som löst fysikproblem tillsammans i grupp, hade högre kvalitet och bättre resultat i ett eftertest jämfört med de elever som haft traditionell undervisning utan gruppdiskussioner. Due påpekar också, det i mitt tycke något lustiga, att det inte finns några undersökningar i att gruppdiskussioner skulle vara skadliga för elevernas förståelse (Due, 2009, s. 21). Även i styrdokumentet påtalas vikten av att elever skall uttrycka sig muntligt inom fysikämnet. Det är tryggt att konstatera detta när man som jag vill införa mer undervisning baserad på elevers deltagande i diskussion och argumentation i klassrummet.

7.1.1 Ett pedagogiskt perspektiv

Utifrån ett pedagogiskt perspektiv ser jag väldiga fördelar med muntlig undervisning i form av elevdiskussioner och elevdeltagande. De här fördelarna har redovisats under teoriavsnittet, men även analysavsnittet påvisar fördelar med muntlig undervisning, liknande situationen som beskrivs i min studie. Det gäller framförallt elevers lärande och hur det gynnas av muntlig undervisning. Elever som har svårt för att skriva ned sina tankar och åsikter kan här komma till tals. Motsatsen finns givetvis också, dvs. elever som har lättare för att uttrycka sig i skrift än muntligt. De här eleverna måste man uppmuntra och uppmärksamma lite extra så att de vågar ta för sig mer muntligt. Det här visar vikten av att undervisningen i skolan varierar så att alla elever får så bra förutsättningar som möjligt att lyckas i skolan, där muntliga diskussioner utgör en del av undervisning man som lärare bör använda sig av.

7.2 Förslag på vidare forskning

Det hade varit intressant att låta eleverna ta del av sin grupps transkription för att se hur de förhöll sig till detta. Att få se sina uttalanden nedskrivna och läsa hur diskussionen har löpt tror jag skulle ge många av eleverna en aha-upplevelse. Detta upplevde jag nämligen själv som läsare av mina transkriptioner. Mina uttalanden som jag trodde framstod som enkla och klara speglades i utskriften ibland som svävande och osäkra. Därför tror jag att detta skulle kunna vara ytterligare en utveckling av min studie, dvs. att eleverna får se sina diskussioner i skrift. Ett annat alternativ vore att diskussionen hölls muntligt som i min studie och att det jämfördes med liknande diskussioner fast då hållna via digitala media för att göra jämförelser mellan diskussionstyperna för att undersöka eventuella skillnader och likheter. Tyvärr har tiden som jag haft till förfogande inte möjliggjort detta.

7.3 Avslutningsvis

Det har varit en väldigt intressant och stimulerande tid då jag arbetat med min studie. Jag har lärt mig oerhört mycket som jag kommer att ha nytta av i min blivande lärarroll. Jag fick samtidigt en bekräftelse på att jag har fått en bra grund att stå på i och med att jag till stor del

utfört min analys utifrån mina erfarenheter och kunskaper, samt tagit stöd av den forskning och litteratur som finns kring ämnet. Vissa analyser utförde jag först på egen hand för att därefter jämföra med litteraturen. Det är kanske inte den rätta vägen att gå, men jag kan likna det vid att jag inte ville titta i "facit", utan att först ha försökt lösa uppgiften med de verktyg jag hade till förfogande, bland annat den kunskap jag erhållit efter fyra och ett halvt års studier på lärarutbildningen. Det känns även som att jag har knutit ihop säcken vad gäller min tid som lärarstudent, något som kan symboliseras av att jag funnit mycket användbart material ifrån Silwa Claessons bok *Spår av teorier i praktiken* (2002) som var en av de första böckerna jag kom i kontakt med när jag började mina studier våren 2006.

Avslutningsvis så undrar jag vad du som läsare spontant svarade på frågan om snö blir tyngre när det töar? Om du tänkte att den blir tyngre kan jag trösta dig med att du inte är ensam. Men när du sen funderade på hur det egentligen hänger ihop kunde du säkert, precis som eleverna, diskutera dig fram till ett korrekt svar, utan att ha tittat i facit först. Det var det mest fascinerande med frågan tycker jag, att man först har en känsla av någonting, men att man sedan genom att tänka på hur det egentligen förhåller sig kan komma fram till ett svar som är raka motsatsen. Det är för att citera en av eleverna ett tecken på att "*Hjärnan är kraftig.*"

Erik Ivarsson

8 Referenser

- Benckert, Sylvia., Pettersson, Sune., Aasa, Sverker., Johansson, Ove. & Norman, Robert. (2005). *Gruppdiskussioner runt kontextrika problem i fysik – hur ska problemen utformas?*, Nordina. 2/2005, 36-50
- Claesson, Silwa. (2002). *Spår av teorier i praktiken. Några skolexempel*. Lund: Studentlitteratur
- Due, Karin. (2009). *Fysik, lärande samtal och genus. En studie av gymnasieelevers gruppdiskussioner i fysik*. Umeå: Umeå universitet
- Dysthe, Olga. (1996). *Det flerstämmiga klassrummet*. Lund: Studentlitteratur
- Dysthe, Olga. (red.). (2003). *Dialog, samspel och lärande*. Sverige: Studentlitteratur
- Esaiasson, Peter., Gilljam, Mikael., Oscarsson, Henrik. & Wängnerud, Lena. (2009). *Metodpraktikan: Konsten att studera samhälle, individ och marknad*, uppl. 3. Stockholm: Norstedts juridik
- Galili, Igal. & Bar, Varda. (1997). *Children's operational knowledge about weight*. International Journal of Science Education, 19(3), 317.
- Illeris, Knud. (2009). *Lärande*. Lund: Studentlitteratur
- Jönsson, Anders. (2009). *Lärande bedömning*. Lund: Gleerups
- Lundgren, Ulf P. (1983). *Att organisera omvärlden. En introduktion till läroplansteori*. Stockholm: Liber.
- Stukat, Staffan. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Internet:

Film som visades för eleverna, hämtad från SVT Play, Gävledala:

http://svtplay.se/v/1923166/jonna_testar_bli_snon_tyngre_nar_det_ar_plusgrader

(Denna film finns tillgänglig t.o.m. 11 mar 2011 på svtplay.se).

Skolverket (www.skolverket.se):

Kursplan för fysik, gymnasieskolan:

<http://www.skolverket.se/sb/d/726/a/13845/func/amnesplan/id/FY/titleId/Fysik>, hämtad 2010-04-08

Information om nationellt prov i biologi, fysik och kemi grundskolans årskurs 9:

<http://www.skolverket.se/sb/d/2916/a/16416>, hämtad 2010-04-08

Kursplan för fysik, grundskolan: Inrättad 2000-07 SKOLFS: 2000:135

<http://www.skolverket.se/sb/d/2386/a/16138/func/kursplan/id/3880/titleId/FY1010%20-%20Fysik>, hämtad 2010-04-27

SAOB Svenska Akademiens ordbok

<http://g3.spraakdata.gu.se/saob/http://g3.spraakdata.gu.se/saob/>, hämtad 2010-04-08, sökord lärande

Språkrådet, Institutet för språk och folkminnen

<http://lexin.nada.kth.se.ezproxy.ub.gu.se/>, hämtad 2010-05-17

Bilagor

Bilaga 1: Elevuppgift

Bilaga 1

Snö och tö

Elevuppgift:

1. I nedanstående film* diskuteras huruvida snön blir tyngre när den töar. Det var en fråga som var aktuell i vintras då det kom mycket snö på taken. Er uppgift blir därför att diskutera och argumentera kring om snön blir tyngre eller inte, när den töar? Var det viktigt som villaägare att skotta sitt tak? Vilka faktorer bör man ta i beaktande och vilka antaganden görs?

2. Föreslå och formulera ett experiment för att ta reda på om snön blir tyngre när den töar. Förslagsvis ett allmänt experiment för att se vad som händer med snö som tinar och sedan ett experiment som kan liknas vid snö som tinar på hustak. Hur kan man undersöka vilka ytterligare faktorer som kan spela in och deras påverkan av tyngden, t.ex. om det börjar regna på snön.

3. Återstoden av filmen visas.

4. Vad tyckte du om denna typ av argumenterande uppgift? Skriv några rader och betygssätt den där 1 är lägst betyg och där 4 är högst betyg. Ringa in eller stryk under det alternativ du väljer. Frågorna hänvisar specifikt till denna uppgift!

- Var uppgiften intressant? 1, 2, 3, 4
- Hade du hellre gjort den skriftligt? Ja, Nej
 - Om ja, hade du hellre gjort den: Enskilt eller i grupp.
- Annat förslag på hur du hade velat göra uppgiften?

- Lärde du dig ngt. på att göra uppgiften? 1, 2, 3, 4
Ge exempel: _____

- Vilket sätt tror du att du skulle lära dig mest på? Muntligt eller skriftligt.
- Vilket sätt tror du att du skulle lära dig mest på? Enskilt eller i grupp.

I följande frågor motsvarar 1 aldrig, 2 sällan, 3 ibland, 4 ofta och 5 väldigt ofta.

- Är du van vid att diskutera/argumentera i skolan (alla ämnen)? 1, 2, 3, 4, 5
- Är du van vid att diskutera/argumentera i de naturvetenskapliga ämnena? 1, 2, 3, 4, 5

Namn: _____

***Film att visa inför uppgiften, från start till 27 sekunder in i filmen:**

http://svtplay.se/v/1923166/jonna_testar_blor_snön_tyngre_när_det_ar_plusgrader
(Denna film finns tillgänglig t.o.m. 11 mar 2011 på svtplay.se).