



Gymnasieelevers relation till fysik

En kvalitativ studie berörande intresse, motivation och attityder inom fysikundervisningen

Upper Secondary School Students' Relationship with Physics

A qualitative study regarding interest, motivation and attitudes within the physics education

Isabelle Österberg

Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap

Institutionen för ingenjörsvetenskap och fysik

Avancerad nivå/15hp

Handledare: Gunnar Jonsson

Examinator: Kjell Magnusson

Datum

Löpnummer

Abstract

Research shows that students' interest in physics has been reduced over the last decades, both nationally and internationally. The purpose of this study is to examine students' relationship with physics and thus investigate how the physics education in upper secondary school could improve.

Qualitative interviews were used as research method. The results indicate that students find the physics courses interesting, and that they generally have a positive attitude towards the subject. Nevertheless, they find the education hard and stressful. Furthermore, the study shows that the teachers have a great impact on students' interests and attitudes. The students have difficulties seeing the relevance of the course and they request more connections to their everyday life, new technology and society. The students appreciate associations to media and enjoy both observing and practicing experiments. The study indicates that stereotypical prejudices, such as social awkwardness, exist about people who are devoted to their studies. However, the informants consider it admirable to be successful within the area of physics. Having a profession related to physics is associated with high status, intelligence and a high income.

In conclusion, the education needs to be changed and adapted in order to stimulate students' interests since students' interests and experiences have changed during the recent decades. Interest has an effect on motivation, and thus affects students' performance and future career choices.

Keywords: Physics, Didactics, Interests, Education, Motivation

Sammanfattning

Forskning visar att elevers intresse för fysik har minskat de senaste decennierna, både nationellt och internationellt. Syftet med denna studie är att undersöka elevers relation till fysik och således undersöka hur fysikundervisningen i gymnasiet kan förändras.

Kvalitativa intervjuer användes som forskningsmetod. Resultatet indikerar att elever finner fysikkurserna intressanta och att de generellt har en positiv attityd till ämnet, men att de upplever undervisningen som svår och stressig. Ytterligare visar studien att läraren har en stor inverkan på elevernas intresse och attityder. Eleverna har svårigheter att se kursens relevans och de efterlyser mer kopplingar till vardag, ny teknik och samhälle. Eleverna uppskattar experiment, laborationer och kopplingar till media. Informanterna anser att det är beundransvärt att vara framgångsrik inom fysikområdet. Att ha ett fysikrelaterat yrke förknippas med hög status, intelligens och bra lön. I studien framgår det att det finns stereotypa fördomar, så som social tafatthet, kring personer som är hängivna sina studier.

Slutsatsen blir att undervisningen behöver förändras och anpassas för att kunna väcka elevers intresse då elevers intressen och erfarenheter har ändrats under de senaste decennierna. Intresset påverkar motivationen, därmed påverkas även elevers resultat och framtida yrkesval.

Nyckelord: Fysik, Didaktik, Intresse, Undervisning, Motivation

Informanterna som jag har fått möta under denna studie har bidragit med djupa reflektioner, smarta idéer och gett mig mycket goda råd inför mitt framtida yrke. Jag önskar att alla dessa visa ord kunde fått utrymme i denna uppsats, men tyvärr måste jag begränsa mig. Jag vill åter igen tacka samtliga informanter som deltog i dessa intervjuer och jag önskar er all lycka i framtida studier och yrken. Jag vill även tacka min handledare som hjälpt och stöttat mig under detta examinationsarbete.

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Bakgrund	1
Begreppsförklaring	1
Syfte och frågeställning	3
Litteraturgenomgång	4
Attityd och motivation.....	4
Relevans.....	6
Påverkan på motivation och intresse.....	6
Vardagsanknytning	7
Ny teknik och ny forskning i undervisningen.....	8
Koppling till samhällsfrågor	9
Lärarens betydelse	9
Fysikundervisningens upplägg	10
Identitet.....	13
Metod	15
Kvalitativ intervju.....	15
Genomförande och urval	15
Databearbetning och analys.....	16
Etiska överväganden.....	17
Resultat.....	18
Attityd och motivation.....	18
Relevans.....	19
Lärarens betydelse	21
Fysikundervisningens upplägg	24
Identitet.....	30

Diskussion	34
Metod diskussion.....	34
Resultatdiskussion	36
Attityd och motivation	36
Relevans	37
Lärares betydelse.....	40
Fysikundervisningens upplägg.....	41
Identitet	46
Slutsats	49
Källhänvisningar	50
Bilaga A – Intervjufrågor	I
Bilaga B – Informationsbrev	II

Inledning

BAKGRUND

Under de senaste årtiondena har elevers kunskaper inom fysik dalat, både i högstadiet och i gymnasiet (Adolfsson 2011, Skolverket 2009, Skolinspektionen 2010). Internationella studier så som TIMSS Advanced¹ visar att svenska elevers fysikkunskaper kraftigt försämrats sedan 1995 (Adolfsson 2011). Utöver att elevernas studieresultat försämrats visar forskning att elevernas attityder kring fysik likaså försämrats (Jidesjö 2012, Adolfsson 2011). Tidigare forskning visar att eleverna anser att fysiken är irrelevant, ointressant, oanvändbar och svår (Adolfsson 2011, Skolinspektionen 2010, Lindahl 2003) och att undervisningen behöver i större grad utgå från elevers intresse (Jidesjö 2012).

Ekstig (1990) hänvisar till Jerome Bruner, en forskare inom inlärningspsykologi, menar att om elever får koppla samman kunskaper till sina egna intressen så får de eleverna lättare att minnas stoffet. Dessutom menar Bruner att kunskaper som frambringats på detta vis blir mer bestående. Vidare menar Skolinspektionen (2010) att intresse, motivation och ett lustfyllt lärande är avgörande för att eleverna skall prestera bra inom fysik. I sin rapport *Fysik utan dragningskraft* skriver de att ”Anledningen till sämre kunskapsresultat i fysik besvaras ofta av forskningen med att eleverna saknar intresse, motivation och lust att lära sig fysik i skolan” (Skolinspektionen 2010, s. 7). De menar att motivationen hos en elev inte är något statistiskt som är unik och oföränderligt, utan elevens motivation och lust att lära är starkt kopplad till den pedagogik eleven tar del av.

Men hur väcker man då detta intresse? Vad skapar ett lustfyllt lärande? I denna studie undersöks vilka faktorer som påverkar elevers intresse, attityder och motivation. För att undersöka detta har kvalitativ intervju använts som undersökningsmetod.

BEGREPPSFÖRKLARING

Motivation

Ahl (2004) menar att ordet är mångtydigt och att olika forskare har olika definitioner på ordet *motivation*. NE (2015) beskriver ordet *motivation* som följande:

¹ TIMSS, *Trends in International Mathematics and Science Study*. En studie genomförd av IEA som undersöker elevers kunskaper inom avancerad matematik och fysik i gymnasiet.

Motivation (av motiv), psykologisk term för de faktorer hos individen som väcker, formar och riktar beteendet mot olika mål.

Ahl (2004) menar dock att de flesta forskare definierar begreppet som något som kan uppfattas som en inre energikälla som ger oss kraft att göra något. Ordet motivation härleds från ordet motiv och ett motiv ger oss skäl att göra något. Min uppfattning är att termen motivation har en något komplex förhållning till ordet motiv. En person kan ha många skäl att göra något, men behöver inte nödvändigtvis känna sig motiverad. Jag menar att en känsla av lust att vilja göra något är väsentligt för att känna motivation.

Attityd

Nationalencyklopedin (2015) beskriver en attityd är en inställning eller förhållningsätt till något varav detta byggs upp av erfarenheter. Det kan exempelvis handla om att personen är för eller emot något. I Adolfssons (2011) forskning kopplas termen *attityd* till värderingar och känslor. Jidesjö (2012) refererar till Ramsden (1998) och skriver att ”Ramsden visar vidare att begreppet attityd oftast förstås utifrån hur en individ reagerar i en given situation ” (Jidesjö, 2012, s.71). Både Adolfsson (2011) och Jidesjö (2012) skriver att det är svårt att definiera begreppet attityd i forskning och att många forskare därför drar sig från detta forskningsområde.

Intresse

Jidesjö (2012) skriver att det är svårt att skilja mellan begreppen attityd och intresse då termerna går in i varandra, men att begreppet intresse ofta kopplas till något som individen kan tänkas spendera tid till. Nationalencyklopedin (2015) beskriver intresse som en attityd där en person har en vilja att ta del av något. Jidesjö (2012) menar att begreppet intresse är väldigt brett och att det därför finns svårigheter att forska kring det. Jidesjö refererar till Ramsden (1998) och skriver att:

Å andra sidan kan en person uttrycka ett intresse, men inte efterleva det i handling. Därför är det skillnad i ett uttryckt intresse för något till exempel ett innehåll och ett manifesterat intresse (Jidesjö 2012, s. 71).

I denna studie kopplas ordet *intresse* till nyfikenhet, samt en lust att utöva eller lära sig mer.

SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING

Syftet med denna studie är att få en förståelse kring elevers relation till fysik genom att undersöka deras attityder kring ämnet. Dessutom avser studien att undersöka vilka faktorer som elever anser påverka deras intresse och motivationen kring ämnet fysik. Målet är således att ge lärare insikter om hur elever anser fysikundervisningen bör bedrivas för att sträva mot ett lustfyllt lärande. Följande frågeställningar ställs:

- Hur resonerar elever på gymnasiet kring sitt intresse, sin motivation och sin attityd till fysik?
- Hur kan fysikundervisningen på gymnasiet förändras till elevers och lärares fördel?

Litteraturgenomgång

ATTITYD OCH MOTIVATION

Lena Adolfsson (2011) refererar till flera undersökningar vilka visar att en elevs attityd och dess prestationer inom fysik är ömsesidigt kopplade till varandra, men att det inte är en speciellt stark korrelation. Även Skolverket (2009) menar att det inte finns någon enkel koppling mellan attityd och prestation men skriver att: ”Däremot är det rimligt att säga att intresse samvarierar med prestation och att elever som är intresserade av ämnet tenderar att prestera bra” (Skolverket 2009, s. 17). Sambandet mellan prestation och attityd ökar ju äldre eleven blir och påverkar flickor mer än pojkar (Adolfsson 2011, Jidesjö 2012). Jidesjö (2012) och Adolfsson (2011) visar även att intresset för fysik generellt sett minskar med åldern och menar att en anledning kan vara att elever ofta förknippar fysik med svår matematik. Skolverket (2009) menar emellertid att fysiken har ”avmatematiserats” sedan 1995 varav detta kan ha inverkat på elevernas resultat negativt i både matematik och fysik. De menar att matematikkunskaperna tidigare förstärktes tack vare matematiken i fysiken och att matematikuppgifter ofta kopplades till fysikaliska användningar. Vidare menar de att detta minskade samband kan ha bidragit till de minskade resultaten i TIMSS då ”ramverket för TIMSS har en grundsyn som utgår ifrån att fysik är nära kopplat till matematik och problemlösning” (Skolverket 2009, s. 83).

Adolfsson (2011) och Lindahl (2003) visar att fysik tillsammans med kemi är enligt eleverna själva de svåraste ämnena i högstadiet. Lindahl (2003) menar att anledningen till varför flera elever anser att just fysik är svårt kan bero på att de har kommit i kontakt med fysik väldigt sent. Hon skriver att många först introduceras till fysik i årkurs 7, vilket Lindahl menar är ganska sent varav många elever upplever att det blir mycket nytt som skall läras på en gång. Vidare menar Lindahl att hur elevernas tidiga undervisning inom naturvetenskap har en signifikant betydelse för elevernas intresse för naturvetenskap senare i senare årkurser. Skolverket (2009) skriver även de att undervisningstiden i gymnasiet i praktiken har blivit kortare, eftersom en viss del av tiden går åt till att repetition av saker de borde lärt sig i högstadiet. Skolinspektionen (2010) nämner att många av de undervisande lärarna i högstadiet saknar behörighet och de menar att en av anledningarna till varför elever anser att fysikundervisningen är oinspirerande och tråkig i högstadiet är på grund utav bristfällig kvalitet på undervisningen.

Lindahl (2003) skriver följande citat:

Fysik och kemi är de ämnen de upplever sig minst duktiga i. Kanske är detta början till en negativ spiral. De upplever att det är svårt och att de inte förstår. Då blir man mindre intresserad och är man inte intresserad så upplever man sig inte duktig och då blir det ännu svårare. Känslan av att inte förstå är också besvärande för många, speciellt flickorna (Lindahl 2003, s.231).

Även Jidesjö (2012) menar att framförallt flickor känner behov att få visa sina förmågor och känna att de behärskar ämnesområdet. Jidesjö menar att det endast finns svaga kopplingar mellan attityd och prestation och Adolfsson (2011) visar på att det finns ett ömsesidigt samband mellan goda resultat och ett gott självförtroende. Skolinspektionen (2010) anser att för att kunna höja motivationen hos eleverna måste elever känna att de lyckas. Skolinspektionen (2010) skriver att det är viktigt att uppgifterna som ges till eleverna måste ligga på rätt svårighetsgrad och anpassas efter varje elevs förmåga så eleverna kan känna självförtroende. Skolinspektionen visar även att det därav blir viktigt att individanpassa undervisningen för att kunna öka lusten att lära.

Lindahl (2003) visar ytterligare problem kring flickors självförtroende i högstadiet då hon skriver:

Framförallt flickorna tycks väga in intresset i sin bedömning om de är duktiga eller inte. De tror inte heller riktigt på betygen i NO eftersom de inte känner sig duktiga och säger att de inte förstår. Jag förstår också av intervjuerna att det inte är tillräckligt för dem att prestera bra på prov. De känner att de behöver få beröm direkt av lärarna någon gång, att de också behöver bli sedda i klassrummet (Lindahl 2003, s.234 ff).

Ahl (2004) diskuterar motivation utifrån Raymond Wlodkowskis tankar. Wlodkowski menar att alla vuxna vill lära och bli duktiga på det de gör varav undervisning syftar till att väcka denna motivation. Denna undervisning kräver att eleven inkluderas i en gemenskap och eleven måste kunna identifiera sig som kunskapsökande student. Vidare måste eleven ha en positiv attityd till lärandet, varav ett hinder kring detta kan vara tidigare erfarenheter som framställer utbildning som något negativt. Eleven måste även uppleva lärandet som meningsfullt och slutligen måste läraren hjälpa eleven till framgång med studierna och att få eleven att känna kompetens. Enligt Wlodkowski är låg självkänsla och lågt självförtroende kring studierna ett personligt hinder för personens utveckling och motivation.

RELEVANS

Påverkan på motivation och intresse

Jidesjö (2012) menar att en av anledningarna till varför elever tappat intresset i högre årskurser är att innehållet blir allt för abstrakt och att eleverna finner det svårt att se kopplingar till deras liv. Många elever i högstadiet anser att undervisning inom fysik inte gynnar dem och få elever ser nytta med att studera fysik (Adolfsson 2011, Jidesjö 2012, Skolinspektionen 2010). Jämfört med andra ämnen i högstadiet så rankas fysikundervisningen av eleverna som det ämne som är minst viktigt att ha goda kunskaper inom (Adolfsson 2011). Enligt Lindahl (2003) så är det inte kursinnehållet i sig som får eleverna ointresserade, utan elevernas ointresse beror på att de inte kan se hur kunskaperna kan inverka positivt på deras liv.

För att väcka intresse, motivation och engagemang kring fysik är det väsentligt att eleven får möjlighet att känna att deras kunskaper är relevanta och att de berör *just dem* (Ekstig 1990, Ekstig, Sjöberg & Östman 2004, Lindahl 2003, Skolinspektionen 2010). Vidare visar Jidesjö att framförallt äldre elever har ett behov att känna relevans. Även om vad som anses vara relevant är individuellt så menar Ekstig m.fl. (2004) att det ändå finns stora gemensamma drag i vad som anses vara relevant och ger exempel på att moraliska frågor kring fysik och samhälle ofta upplevs relevanta och de menar att det just nu råder en relevanskris. De menar att undervisningen i naturvetenskap är som en introduktion, en slags grundkurs utvecklad endast för att kunna läsa vidare på högre nivå. De menar att 80 % av eleverna uppfattar att denna typ av undervisning är ointressant eller svår att förstå. De menar att om inte eleverna får lära sig kopplingarna till vardagen eller samhället tillräckligt tidigt i undervisningen så finns risken att motivationen och intresset hos eleverna försvunnit sedan länge sen. Författarna menar även att fysikkursen är till för att allmänbilda eleverna. Även Jidesjö (2012) menar att undervisningen i för stor grad endast gynnar en liten grupp elever istället för att allmänbilda samtliga elever, varav han ifrågasätter undervisningens syfte.

Å andra sidan behövs en utbildad expertis, som introduceras i kunskapsområdena för fortsatta studier och karriärmöjligheter. Poängen ligger inte i att välja det ena eller det andra. Den ligger i att mycket pekar på att naturvetenskap och teknik, som delområden av en obligatorisk utbildning, har starka traditioner av att hantera innehållet utifrån syftet att rekrytera framtida expertis och att det ofta sker på bekostnad av allmänbildning. För de flesta elever medför en sådan inriktning känslor av utanförskap eftersom undervisningen i sitt genomförande

signalerar att den är angelägen endast för dem som ska fortsätta med studier inom områdena (Jidesjö 2012, s. 31).

Vardagsanknytning

Skolinspektionen (2010) skriver att även om eleverna på högstadiet inte finner fysiken givande och meningsfull så menar majoriteten av eleverna att det fortfarande är ett viktigt ämne. Även Adolfsson (2011) visar att elever överlag i både högstadiet och gymnasiet anser att fysiken är viktigt för vårt samhälle. Adolfson (2011) skriver följande:

Trots att eleverna upplevde att naturvetenskap var ett viktigt ämne var det få som tyckte att den naturvetenskapliga undervisningen gav dem meningsfulla och relevanta kunskaper. Ett av problemen som framkom var att eleverna saknade anknytning mellan vardagslivet och många områden i framförallt fysik och kemi (Adolfsson 2011, s. 9 ff).

Skolinspektionen (2010) menar att ett sätt att få elever att uppleva relevans är att låta undervisningen utgå från elevernas vardag. Anderson (2008) menar att det vardagliga tänkandet och det vetenskapliga tänkandet måste komplettera varandra. Anmärkningsvärt är att lärare som lyckas knyta an undervisningsinnehållet med elevernas erfarenheter i vardagslivet anses av eleverna själva vara duktiga lärare som väcker intresse (Adolfsson 2011, Skolinspektionen 2010).

Jidesjö (2012) skriver att många elever har svårt att knyta an till innehållet i fysikundervisningen och att det är en viktig orsak till elevers negativa attityder kring ämnet. Enligt Ekstig (1990) är det väsentligt att koppla elevernas vardagsföreställningar till undervisningen. Han menar att det dels väcker motivation och intresse, men att det även är väsentligt för att utmana elevers vardagsföreställningar som i många fall är felaktiga. För att kunna skapa nya korrekta begrepp kring olika fysikaliska fenomen krävs att de gamla uppfattningarna utmanas och prövas. När dessa gör det skapas ofta en konflikt mellan den gamla synen och den nya (Ekstig 1990, Lindahl 2003). Ekstig (1990) skriver att forskaren Rosalind Driver menar att det är vanligt att elevers felaktiga vardagsföreställningar ofta lever kvar trots undervisning. Elever håller gärna envist kvar dem, trots att det står i konflikt med det som undervisats. För att lära sig ett nytt begrepp kommer de gamla kunskaperna ofta i konflikt med de nya varav Driver menar att denna förändring ibland upplevs hotfull. Här menar Driver att det är viktigt att som lärare vara uppmuntrande och stödjande för att eleven skall kunna bearbeta de nya kunskaperna. Dessutom menar Lindahl (2003) att det inte är

ovanligt att elevernas vardagsföreställningar tenderar att återkomma efter skolans slut medan de vetenskapliga förklaringarna glöms bort.

Ny teknik och ny forskning i undervisningen

Intresset för fysik är generellt sett lågt i högt utvecklade länder (Adolfsson 2011) och forskning visar att elever vill se fysik som berör modern forskning (Adolfsson 2011, Jidesjö 2012). Jidesjö (2012) anser att nya uppfinningar bör ha en betydande plats i utbildningen och att kanske framförallt pojkar vill se mer tekniska applikationer. I ämnesplanen för fysik kan man läsa att undervisningen "(...) ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om fysikens olika tillämpningar inom till exempel teknik, medicin och hållbar utveckling och därigenom förståelse av fysikens betydelse i samhället" (Skolverket 2011, s.1). Adolfsson (2011) skriver även att det är viktigt för framförallt flickor att koppla fysik till människans behov och Jidesjö (2012) menar att flickor uppskattar kopplingar till medicin, hälsa och omsorg.

Enligt många elever kan fysik vara roligt, men det är inte den typen av fysik som undervisas i skolan (Adolfsson 2011, Lindahl 2003, Jidesjö 2012). Jidesjö (2012) menar att den naturvetenskap som undervisas i skolor inte innehållsmässigt intresserar elever längre. Han menar istället att det innehåll som visas i media och på det sättet som media framställer fysiken, intresserar elever i betydligt högre grad och skriver att: "Barn och ungdomar är inte ointresserade av naturvetenskap och teknik. De har erfarenheter av och intresse för specifika delar av innehållet. Detta gäller både pojkar och flickor" (Jidesjö 2012 s.29). Jidesjö (2012) menar att när media förmedlar en bild av naturvetenskap väcker de nyfikenhet och intresse. Han menar att en av anledningarna till detta är att inslagen väcker känslor och kopplar innehållet till konsumentens liv. Här menar även Jidesjö att många av elevernas egna erfarenheter finns virtuellt och att de har så kallade *medierade erfarenheter*.

Jidesjö (2012) menar även att media ofta tydligt kopplar naturvetenskapen till betydelsen för samhället. Han menar att det finns en möjlighet här att ta in medierna i skolan och menar dessutom att det är viktigt eftersom eleverna behöver diskutera och reflektera med någon fysikkunnig kring innehållet. Detta tycks dock inte få något utrymme i planeringen av undervisningen, utan prioriteras lågt.

Längre ner hamnar områden som tidningar, radio, tv, internet, populärvetenskapliga tidskrifter, arbete i arbetslag och litteratur från utbildningen. Resultaten indikerar att flera av de områden där innehållet behandlas i olika medier utanför skolan inte har någon större betydelse för lärares planering (Jidesjö 2012 s. 43).

Koppling till samhällsfrågor

Ytterligare en faktor som har en stor inverkan på hur väl ämnet upplevs relevant är hur fysiken kopplas till vårt samhälle (Adolfsson 2011, Jidesjö 2012, Ekstig m. fl. 2004). Jidesjö (2012) skriver att: "(...)naturvetenskap har en ställning i skolans styrdokument är för att den har relevans för samhällslivet. Inte för att innehållet ska göras relevant" (Jidesjö 2012, s.22). Skolinspektionen (2010) menar att fysikundervisningen måste i högre grad kopplas till aktuella händelser, samhällslivet och framtiden. De menar att praktiska tillämpningar inom teknik och samhälle upplevs motiverande för eleverna. Forskning visar dock att många elever känner att fysiken de lär sig i skolan är oanvändbar, och att fysiken inte är relevant för dagens samhälle, nutida fysikforskning eller framtida teknik (Adolfsson 2011). Att eleverna skall få möjlighet att se fysikens tillämpningar framgår tydligt i ämnesplanen för fysik då det står att: "Undervisningen ska också bidra till att eleverna, från en naturvetenskaplig utgångspunkt, kan delta i samhällsdebatten och diskutera etiska frågor och ställningstaganden" (Skolverket 2011, s. 1). I ämnesplanen går det även utläsa att eleverna skall ha kunskaper om fysikens betydelse för samhället och individen. Ekstig (1990) diskuterar just denna vikt av att fysikundervisningen även är en viktig del för att elever skall kunna fatta beslut kring vår framtid som en god samhällsmedborgare. Han menar att fysikundervisningen är viktig för att eleven skall kunna fatta politiska beslut och delta i samhällsdebatten. Att fysik är viktigt för samhället håller många elever med om enligt Adolfsson (2011) och Jidesjö (2012) menar att eleverna blir mer intresserade för samhällsnyttan ju äldre de blir. Jidesjö (2012) visar på att undervisning som involverar samhällskopplingar väcker mer känslor hos elever utan bekostnad elevernas prestationer. Dessutom visar Adolfsson (2011) att det finns en koppling mellan elevers resultat inom naturvetenskap och hur högt de värderade samhällsnyttan.

LÄRARENS BETYDELSE

Lindahl (2003) diskuterar lärarens kompetens och skriver följande:

Enligt Gustafsson och Myrberg (2002) är lärarnas kompetens det enskilda resursslåg som synes vara av störst betydelse för elevernas resultat. Håller denna kompetens på att gå förlorad i grundskolan när många NO-lärare saknar utbildning och de erfarna lärarna går i pension? (Lindahl 2003, s. 232)

TIMSS 2008 visade att visar att de flesta gymnasielärare i fysik har lång erfarenhet av yrket och har relevant universitets- eller högskoleutbildning (Skolverket 2009). Nyare undersökningar från Skolverket (2014) visar dock att år 2014 var ungefär 40 % av

fysiklärarna i högstadiet obehöriga att undervisa på högstadienivå och/eller i ämnet samt att motsvarande siffra för gymnasiet var omkring 30 %. Skolinspektionen (2010) drar slutsatsen att lärarens engagemang och kompetens är avgörande för elevernas resultat och intresse inom fysik. De menar att det är till största del läraren som avgör huruvida eleverna blir intresserade eller ej. Även Jidesjö (2012) visar att flertalet studier visar att läraren har stor inverkan på elevernas intresse och attityder kring ämnet. Dessutom visar TIMSS Advanced 2008 att bra lärare och bra undervisning är ett av de viktigaste skälen till varför elever väljer att läsa Fysik B (Skolverket 2009). Adolfsson (2011) menar att flera studier visar att en lärare som anses duktig av elever är en lärare som är engagerad. Utöver detta menar Adolfsson att läraren ska ha stimulerande lektioner och vara välorganiserad. Även Skolinspektionen skriver att det är väsentligt för lärare att kunna väcka elevers engagemang, kunna sporra och kunna uppmuntra dem. Nämnvärt är att trots att resultaten och intresset för fysik har minskat de senaste decennierna har under samma period andelen elever som är nöjda med sina lärare blivit större (Adolfsson 2011).

Skolinspektionen (2010) menar att en faktor som spelar in är att lärarna allt för strikt följer läroboken. Skolinspektionen (2010) menar att det är problematiskt att många lärare blint förlitar sig på att läroböckerna följer kurs- och ämnesplan och därav låter undervisningen utgå helt från boken då de känner en falsk trygghet i att kursmålen uppfylls, bara genom att följa boken.

FYSIKUNDERVISNINGENS UPPLÄGG

Redan första meningen på ämnesplanen för fysik kan det läsas att fysiken ”har sitt ursprung i människans behov av att förstå och förklara sin omvärld” (Skolverket 2011). Jidesjö (2012) menar att utbildningen måste utgå från elevernas nyfikenhet och skriver:

En utbildning bör istället utgå ifrån individer som söker svar på viktiga frågor, som söker information för att bilda sig en egen åsikt och som knyts till och förlängs ut mot samhällslivet (Bencze, 2001). Sådana processer kräver kontinuerlig reflektion i form av mötesplatser mellan olika grupper där olika åsikter diskuteras och analyseras så att konsekvenser av olika handlingar tydliggörs (Jidesjö 2012, s.23).

Forskning visar dock att elever anser att det endast finns absoluta sanningar inom fysiken och att det är rena faktakunskaper som skall memoreras in ej kan ifrågasättas eller diskuteras (Jidesjö 2012, Skolinspektionen 2010). Ekstig (1990) menar att denna återupprepning av fakta inte är förenlig med meningsfull inläring. Eleverna uppfattar även att det är en stor mängd

faktakunskaper som ska läras in (Dimenäs & Sträng Haraldsson 1996, Jidesjö 2012, Lindahl 2003). Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996) hänvisar till Andersson (1989) och skriver följande att ”(...) stofffrängseln är förödande för den s.k. medelevens kunskapsutveckling. Enda möjligheten att lära sig något är att memorera utan förståelse. Detta leder i långa loppet till att eleven förlorar sin motivation och sitt intresse” (Dimenäs & Sträng Haraldsson 1996, s. 20).

Adolfsson (2011) visar på att fysiken upplevs av elever vara komplicerad och abstrakt. Vidare skriver författaren följande:

Fysik ansågs vara objektivt, hårt och värderingsfritt, ett ämne med universella och grundläggande sanningar medan engelska beskrevs som subjektivt och obestämt. Studenterna tyckte att det fanns en hierarki mellan ämnen; ju hårdare ämne desto viktigare och mer användbart (Adolfsson 2011, s.33).

Ekstig (1990) menar att fysiken inte bör uppfattas som absoluta sanningar och menar att det är viktigt att eleverna får diskutera exempelvis existentiella frågorna, så som livets härkomst och frågor kring universum. Adolfsson (2011), Skolinspektionen (2010) och Lindahl (2003) menar att undervisningen till viss del behöver bryta från den traditionella undervisningen och behöver bli mer varierad för att intressera fler elever. Jidesjö (2012) menar att en varierad undervisning positiv effekt på elevens attityd. Lindahl (2003) och Jidesjö (2012) skriver att undervisningen inom fysik anses vara auktoritär och traditionell utan variation. Jidesjö (2012) hänvisar till tidigare forskning och menar att detta är problematiskt och skriver att: ”(...) en lärarcentrerad och auktoritetsbunden tradition är det sämsta sättet att genomföra undervisning på tvingas ofta lärare in i det på grund av stränga bedömningsregimer” (Jidesjö 2012, s. 40). Adolfsson (2011) visar att det individuella arbetet har ökat signifikant och att elevernas grupparbete har minskat sedan 80-talet och hon menar att lärarna spenderar mindre tid åt att ha genomgångar och spenderar mer tid på instruktioner. Dock är detta mönster inte lika tydligt inom fysiken som matematiken då fysikundervisningen har mer genomgångar och något mindre enskilt arbete (Skolverket 2009). Adolfsson (2011) visar att det finns en problematik kring detta individuella arbete i de naturvetenskapliga ämnena. Hon menar att det är problematiskt för eleverna att själva söka information och att eleverna finner det svårt att själva dra slutsatser efter genomförda laborationer. Hon skriver att eleverna vid individuellt arbete i mindre grad tar kontakt och hjälp av läraren och därmed diskuterar mindre med sin lärare. Dessutom menar hon att många elever blir passiva av friheten. Samtidigt menar Adolfsson (2011) att självständigt arbete utvecklar individens förmågor att arbeta

självständigt, bli självgående och anpassbar vilka är högt värderade egenskaper i dagens samhälle.

I ämnesplanen för Fysik 1 står det att man bör ta tillvara på elevernas erfarenheter, kreativitet och nyfikenhet (Skolverket 2011). Skolinspektionen (2010) betonar vikten av att fysikundervisningen i större grad behöver anpassa undervisningen efter individens egna intressen och behov. De skriver att: "Elevernas intressen, åsikter och delaktighet behöver beaktas och ses som en tillgång i strävan efter en ökad lust att lära fysik. Detsamma gäller elevernas kreativitet och nyfikenhet" (Skolinspektionen 2010, s. 9). Jidesjö (2012) menar det är viktigt att eleverna får vara med och påverka sin utbildning, men att detta inte betyder att eleverna skall bestämma kring vad de ska lära sig, utan snarare hur eleverna lär sig. Att ställa frågor och få diskutera menar Jidesjö (2012) är viktiga grundstenar i meningsfullt lärande och det är just elevernas egen nyfikenhet som behöver få utrymme och han menar att: "Om elever blir seriöst inbjudna har de relevanta frågor att ställa" (Jidesjö, s. 39), varav det är läraren har en avgörande roll för att framkalla dessa frågor.

Frågor som kan klassas som fascination och förundran (engelskans "wonderment") kommer inte spontant från eleverna. Lärarens organisation är helt avgörande för att frambringa dessa. Om sådana möjligheter skapas smittar det dock av sig och flera hakar på. Frågorna kommer då att utgöra själva grunden i att lära sig naturvetenskap (Jidesjö 2012 s.29).

Skolinspektionen (2010) menar att undervisningen inte anpassar sig till hur eleverna själva anser att de lär sig på bästa sätt. Enligt Ekstig (1990) måste läraren aktivt lyssna och iakttä eleven. Genom att noggrant lyssna på elevers resonemang kan läraren bli medveten om hur elever tänker. Skolinspektionen (2010) skriver följande:

Det är också betydelsefullt att eleven ser läraren och har möjlighet att ge feedback på lärarens undervisning. Läraren har en central position då elevernas kunskapsresultat är avhängiga lärarens förmåga att individanpassa undervisningen och ge stöd och utmaningar till dem som behöver det. Läraren behöver också vara skicklig på att skapa ett samspel med eleverna och ge eleverna möjlighet att ha inflytande över undervisningen (Skolinspektionen 2010, s. 11).

Ekstig (1990) visar exempelvis att elever blir mer intresserade av ett experiment om eleverna själva har föreslagit det. Han menar att om en elev lägger fram en idé och hypotes kan läraren visa ett experiment som antingen bekräftar hypotesen eller som motbevisar den.

IDENTITET

Under denna adolescens som elever i gymnasiet befinner sig i kan mycket hända kring elevernas identitetsskapande. Adolfsson (2011) skriver att: ”Den önskade identiteten påverkar hur en person agerar och handlar. Om det uppstår ett permanent gap mellan aktuell och önskad identitet kan det påverka en individ negativt och ge en känsla av olycka” (Adolfsson 2011, s.35). Författaren ger exempel på att om fysikämnet anses tråkigt och betydelselöst kan en person som gillar fysik att framstå som just tråkig. Vidare blir det viktigt för individen hur denna beter sig i klassrummet. Exempel ges på hur högpresterande flickor finner det svårt att visa sina kunskaper och inte vill ta för stor plats i klassrummet då de riskerar att framstå som tvärsäkra och påflugna, något som kanske inte skulle accepteras av klasskamrater. Således kan elevernas beteende bero på olika genusstrukturer. Adolfsson skriver att:

Holm (2008) konstaterar att även om lärare tycker att flickor, som avviker från det traditionella beteendet att vara tysta och fogliga, är besvärliga, så uttrycker de samtidigt att tysta flickor är ett problem. Denna paradox gör att flickor hamnar i ett svårt läge och riskerar att göra fel oavsett hur de agerar (Adolfsson 2011, s 32).

På samma sätt påverkas pojkar av det som ofta kallas antipluggkultur. Termen syftar till att elever, framförallt pojkar, tar avstånd från att vara den duktiga och önskvärda eleven som lyssnar på läraren, gör sina läxor och sitter still (Adolfsson 2011, Jonsson 2008). Jonsson (2008) skriver att det är vanligt att pojkar tar avstånd mot undervisningen och läraren eftersom det anses vara feminint eller förknippas med homosexualitet.

Lindh (2003) menar att intresset är den viktigaste faktorn som styr elevers yrkesval, men att många som väljer naturvetenskap och teknik på gymnasiet inte vet vad man arbetar med efter gymnasiet. Allt färre elever söker sig in till tekniska och naturvetenskapliga utbildningar på både gymnasiet och högskola/universitet (Adolfsson 2011). Adolfsson (2011) och Jidesjö (2012) visar att många ungdomar i Europa anser att de naturvetenskapliga ämnena är viktiga för vårt samhälle, men att det är det få som verkligen vill arbeta med det. Adolfsson (2011) diskuterar detta ur ett identitetsperspektiv och menar att det möjligtvis är önskan av en viss identitet som påverkar intresset för fysik negativt. Författaren menar att undervisningen måste ta hänsyn till elevernas önskan om en viss identitet för att kunna väcka intresse. Adolfsson menar att ungdomars identitet har en stor inverkan på elevers yrkesval då fysikrelaterade yrken överlag inte upplevs kunna passa den *image* som ungdomar vill ha. Dessa yrken

uppfattas av elever inte kunna passa den som vill vara kreativ, social och arbeta för en bättre värld.

Att naturvetaren skildras som en ensam man får även andra konsekvenser. Jidesjö (2012) skriver att:

Studien lyfter fram att många flickor har åsikter om att man inte får utlopp för sociala förmågor och därmed blir mindre lycklig om man väljer en yrkeskarriär inom dessa områden (Jidesjö 2012, s.25).

Adolfsson (2011) skriver att ungdomar överlag vill jobba med andra människor, få känna självförverkligande, kunna utnyttja sina talanger och känna att de har möjlighet att tjäna mycket pengar, något som inte enligt elever kan förknippas med naturvetenskap och teknik.

Ämnet fysik är starkt kopplat till maskulinitet och en fysiker ses som ett manligt yrke (Adolfsson 2011, Wernersson 2007, von Wright 1998) och betydligt fler män än kvinnor arbetar som fysiklärare (Adolfsson 2011, Skolverket 2009). Von Wright (1998) menar att det är problematiskt att ämnet fysik kopplas till maskulinitet då flickor känner att det inte är förenligt med deras identitet. Även Adolfsson (2011) skriver att kvinnor och flickor i högre grad tar avstånd från fysik då det inte för förenligt med en kvinnlig identitet. Även Jidesjö (2012) skriver att flickor har svårare att se sig själva som naturvetare.

Metod

KVALITATIV INTERVJU

I denna studie har en kvalitativ intervju använts som undersökningsmetod. Johansson (2010) beskriver den kvalitativa intervjun som en intervju som anpassas efter individen. Denna metod valdes i önskan om att låta elever själva få styra intervjun och prata kring det som de själva anser vara väsentligt, vilket enligt Johansson ger mycket uttömmande svar, men smal information. Enligt Johansson är det även nödvändigt att ändra ordning på sina frågor beroende på hur intervjun artar sig och att det är viktigt att låta eleverna få spana vidare i sina egna tankebanor då minnen ofta lockas fram från associationer. Om inte intervjun anpassas finns risken att den kvalitativa intervjun lätt övergår till en strukturerad intervju. I en kvalitativ intervju blir det viktigt att ge eleverna tid att minnas och tänka med hjälp av pauser och att intervjuaren anpassar sin intervju så inte tankebanan bryts. För att undvika detta menar han att det är viktigt att försöka sätta sig in i vad informanten menar och ge denna tid att tänka och resonera kring frågorna. Följdfrågor blir viktiga och det är nödvändigt att uppmuntra informanten att berätta mer. Samtidigt bör intervjuaren vara medveten om att det finns en stor risk att informanten utläser vad intervjuaren *vill* höra, varav blir det viktigt att låta eleven själv berätta och undvika värderande frågor.

GENOMFÖRANDE OCH URVAL

För att komma i kontakt med elever kontaktades rektorer via mail från sju olika skolor varav sex olika städer med förhoppningen att få en bred spridning med flera olika lärare. I detta mail framgick information kring intervjun och ett informationsbrev bifogades (se bilaga B). Rektorerna vidarebefordrade mig sedan till fysiklärare som kunde hjälpa mig att komma i kontakt med elever. Fyra fysiklärare svarade från fyra olika kommuner, av vilka tre av skolorna var kommunala och en skola var friskola. Urvalet för intervjun var elever som läst klart fysik 1 och har fyllt 18år. Varje lärare tillfrågade sina elever om de var intresserade att delta i studien. Var och en av lärarna lottade sedan ut en kvinnlig och manlig student av de frivilliga eleverna, varav dessa kontaktade mig på mail eller sms. Intervjuerna skedde sedan på en dag och tid efter elevens önskemål. Betygsvariationen hos gruppen var: A, B, B, C, C, C, D (baserat på betyg i Fysik 1). Två av eleverna läste teknikprogrammet och resterande fem läste naturvetenskapsprogrammet.

Intervjufrågorna konstruerades med tidigare forskning och litteratur i åtanke för att försöka ge en kompletterande studie till forskningsområdet. Intervjun skedde i ett avskilt rum och ljudupptagning användes för att underlätta bearbetning. Information och rättigheter kring elevens deltagande gavs även muntligt innan intervjun (se bilaga B). Enligt Johansson (2010) är det viktigt att skapa ett förtroende hos eleven när man genomför en intervju. För att eleven skall våga säga vad denna egentligen tycker behöver eleven känna sig trygg i detta. Av denna anledning betonades att elevernas lärare ej fick ta del av intervjun och vikt lades vid att förtydliga för eleverna själva att intervjuerna var anonyma. Ordningen av intervjufrågorna anpassades efter hur intervjun artade sig för att inte bryta eventuella tankegångar som eleven hade. I en av intervjuerna hanns inte alla frågor med på grund av tidsbrist. Intervjuerna beräknades ta ca 20-30 min men i praktiken tog de mellan 50-90min. Eleverna påminndes dock om att de kunde avsluta intervjun när de ville. Efter intervjun tillfrågades samtliga deltagare i intervjun om de var intresserade av en kopia av arbetet, vilket rekommenderas av Vetenskapsrådet (2002).

DATA Bearbetning och analys

Materialet bearbetades genom att flera gånger lyssna på samtliga intervjuer tills jag upplevde en förtrogenhet med materialet. Väsentliga delar av intervjuerna som kunde kopplas till hur eleverna resonerade kring sitt intresse, sin attityd och sin motivation till fysik transkriberades och sammanfattades i separata textdokument. Genom att jämföra likheter och olikheter mellan de olika intervjuerna kunde olika samtalskategorier urskiljas. Dessa samlades sedan under överordade teman som skapades genom att jämföra litteratur och insamlad data. Dessa reducerades ner till fem teman vilka namngavs: *Attityd och motivation*, *Relevans*, *Lärarens betydelse*, *Fysikundervisningens upplägg* och *Identitet*. Dessa teman användes sedan som överordnade kateorier till både litteraturdel, resultatdel och resultatdiskussionsdel.

Företeelser som beskrevs i flera intervjuer sorterades ut och lyftes fram i resultatet. Citat som tydligt styrkte dessa företeelser lyftes fram för att visa resultatets validitet. Resultatet jämfördes sedan med resultat från tidigare forskning och relevant litteratur för att diskuteras i en diskussion.

ETISKA ÖVERVÄGANDEN

All forskning som bedrivs måste ta hänsyn till individskyddskravet vilket kan delas upp i fyra delar: samtyckeskravet, informationskravet och nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, 2002). Vetenskapsrådet (2002) beskriver de fyra kraven på följande vis:

Informationskravet: De berörda skall informeras om studiens syfte och skall bli informerade om att studien är frivillig. De skall upplysas om att de kan avbryta sin medverkan när som helst under studien och att den data som samlats in ej får användas i annat syfte än forskning.

Samtyckeskravet: Deltagaren i studien får själv bestämma huruvida den vill delta i studien eller ej. Dessutom får deltagaren i studien bestämma på vilka förutsättningar och under lång tid de ska medverka i studien. Deltagaren skall dessutom kunna avsluta studien utan att det ger några negativa konsekvenser. Den medverkande skall inte utsättas för olämplig påverkan eller påtryckning och den som undersöker och den som lämnar uppgifter bör ej ha någon relation som kan påverka resultatet.

Konfidentialitetskravet: Alla uppgifter kring en deltagare i studien måste ges högsta tänkbara konfidentialitet. Deras personuppgifter skall ej kunna nås av någon obehörig. Vidare skall enskilda deltagare ej kunna identifieras av utomstående.

Nyttjandekravet: De data som samlats in får ej användas i något annat syfte än den avsedda forskningen. Deltagarens uppgifter får endast användas i vetenskapliga avsikter.

Samtliga informanter fick ta del av information kring studiens syfte, dels av deras lärare, men även innan intervjutillfället muntligt. Informanterna i denna intervju informerades om att de när som helst under intervjun kunde ställa valfria frågor. De blev informerade om att de när som helst kunde avbryta sitt deltagande i studien och att intervjun var frivillig. Samtliga informanter tillfrågades huruvida de gick med på att ljudinspelning användes och de informerades kring vilka som fick tillgång till materialet och att det skulle raderas efter studiens slut. Därmed uppfylls samtyckeskravet och informationskravet. Informanternas personuppgifter och det materialet som samlats in förvarades oåtkomligt för utomstående och användes endast i syfte av studien. Namn på skola, kommun och elever fingeras och flera intervjuer har gjorts vilket anonymiserar eleverna. Därmed uppfylls även konfidentialitetskravet och nyttjandekravet.

Resultat

ATTITYD OCH MOTIVATION

I intervjuerna framgår det att samtliga sju elever som deltagit i denna studie anser att fysik överlag är ett intressant ämne och att samtliga elever har en relativt positiv attityd till skolämnet fysik. Fem av eleverna menade att ämnet var väldigt roligt medan två elever var lite mer återhållsamma än andra och menade att fysik ”egentligen” var ganska kul, vilket antyder en viss tveksamhet och skepsis. Samtliga informanter menar även att kursen är relativt svår, och ett par informanter menar att det är en av de svåraste kurserna på gymnasiet. Två informanter talar om att det varit ett stort hopp från högstadet till gymnasiet.

Stort hopp från högstadiet till gymnasiet, man måste ha med sig matte. Det är det som är viktigaste, mycket matte och formler i fysiken. Mycket att hålla reda på. *Informant 2*

Vidare framgick det att det fanns ganska stora variationer kring hur roligt ämnet var beroende på vilka områden inom fysiken de sysslade med varav detta var väldigt individuellt.

Det går i intervaller, ibland är det jätteintressant och sen går det tillbaka till kaströrelser... inte så intressant... *Informant 1*

Detta mönster syntes hos de flesta informanter. Det fanns inget ämnesområde som frekvent dök upp bland områden som eleverna fann intressanta eller tråkiga. Tre elever talade om att det som motiverar dem främst inom fysik är framtida studier och betyg, men två av eleverna menar att de även motiveras av vetgirigheten.

Kanske skulle gå in mer på djupet på vissa ställen. Att man som elev skulle kunna få välja nåt ämne som man vill fördjupa sig i, just nåt som man är intresserad i. För mig är det just kunskapen motiverar, ju mer jag får veta, desto mer intressant blir det. *Informant 5*

Alla utom en informant nämnde att fysikämnet var ett av de svåraste ämnena i gymnasiet, detta trots att informanterna tycktes ha relativt lätt för sig i fysik. Det framgick i intervjuerna att det ansågs vara svårt att förstå innehållet och att det dessutom var mycket stoff att lära in på kort tid.

Fem elever talade om att fysik var roligt när det gick bra för dem. Det kan handla om att förstå uppgifterna i boken, att få bra på ett fysikprov eller förstå vad läraren pratade om.

Om man går ut från en fysiklektion och har fattat allting... alltså jag kan va på bra humör hela dan verkligen! *Informant 6*

En annan elev nämner att man känner sig smart och intelligent, samt att man blir på bra humör. På samma sätt beskriver sex av informanterna hur deras engagemang och motivation sjunker när de känner misslyckande och oförståelse. De pratar om hur ämnet känns tråkigt och att de bara vill ge upp.

Hänger man inte med då har man lust för att skita i det. Går det bra, då är det favoritämnet. Förstår man inte är det världens tråkigaste. *Informant 7*

Blir det svårt så tycker man inte nånting är kul tror jag. Ju svårare det blir, desto tråkigare blir det tillslut typ. *Informant 2*

Endast en elev visade inte detta fenomen och menade att ämnet inte kändes tråkigt när denne inte förstod. Denna informant menade att tillslut så finner man förståelse då informantens lärare var duktig på att hjälpa.

RELEVANS

Det framgick snabbt i intervjuerna att fem av informanterna anser att det är viktigt för dem att kunna känna relevans och att det är kopplat till deras intresse. Endast två elever menade att de inte kände att det var en nödvändighet att se relevans. En av dessa elever menade att det kanske framförallt kunde tilltala de elever som har svårt för fysik och de som inte är så intresserade av fysik. Nämnvärt är att dessa två elever hade mycket goda betyg, var motiverade och drivna. Tre uttryckte att de upplevt en frustration och beskrev att de ofta tänkt: ”varför gör vi det här?”. Nedan visas ett exempel:

(...) men hur fysik kan användas i samhället, liksom vissa saker... men ”såhär går det till”. Det är som i matten, man undrar lite: ”Varför ska vi lära oss det här?”. Vad används det till? När kan man implementera det i vardagen? Typ, för då känner man: ”jag kanske har nytta av det här nån gång.” Det är som i matten. Man ifrågasatte läraren [och frågade:] ”varför gör vi det här? När använder vi sånt?” och hon bara: ”Ja, eh... Vi räknar på det, det är det som krävs”. [Hon svarade] inte: ”du kan använda det när du ska räkna ut sånt här eller sånt”, utan: ”det här ska vi kunna”. (...)om man kan använda det till *nånting*... Eller *vad* i så fall
Informant 4

En annan elev uttrycker sig som följande:

Kanske ge något exempel på en situation *när* man kan använda det och kanske även *vem* som använder det. *Informant 3*

Fyra menade att kursen var relevant på så sätt att den bidrog till allmänbildning vilket de ansåg viktigt för det framtida samhället. Vidare menar de flesta att kursen känns relevant eftersom de tror många utbildningar på universitetet kräver kunskaper inom fysik.

Fyra av eleverna menade att de inte hade speciellt mycket vardagskopplingar inom fysiken, men att det berodde mycket på vilket område de höll på med.

(...) nja, inte så jättemycket. Det är väl mer saker i boken och så. *Informant 7*

Alla utom en informant uppskattade och/eller efterlyste mer vardagskopplingar och de trodde att de skulle kunna få dem och andra elever mer intresserade. Nedan visas fyra citat från fyra olika elever:

(...) och sen så tar han [läraren] ju även upp lite mer vardagliga sammanhang där man kan använda fysiken. Och då blir det ju också väldigt roligt, för då kan man se: "Oh juste, det är så det faktiskt funkar!" *Informant 5*

Kul att förstå varför lampor lyser och sånt, såna enkla grejer. Typ... Elfysik. Det är enkelt men man förstår ändå hur vanliga saker fungerar. *Informant 1*

När fysiken är kopplad till saker. Fjäderkonstanter kändes som: "varför ska vi kunna det här?" men sen pratade de om bungejumb och då kändes det ändå mer relevant. *Informant 4*

Kanske få veta lite mer vad man kan använda det till och... i vardagen liksom. Det är inte så mycket att man använder det liksom. Det känns lite som att mycket är så här: "när ska man använda det här egentligen?" och... att man ifrågasätter lite varför man ska kunna det... men man tänker att man kanske behöver det när man studerar vidare. *Informant 3*

Utöver att eleverna uppskattade att läraren och boken tog upp vardagskopplingar upplevde tre elever glädjen att själva förstå fenomen i vardagen med hjälp av fysik. Vidare pratar tre elever om att de vill ha mer koppling till nyteknik och samhälle. Fem av eleverna, menade att ny teknik och ny forskning intresserade dem och fem av eleverna menade att deras intresse kanske kunde höjas genom att koppla detta till fysiken. Nämnvärt är att samtliga av de manliga studenterna i studien menade att ny teknik väckte intresse, men även ett par av de kvinnliga studenterna.

Det man känner spontant är att man får en grunduppfattning om hur dagens teknik fungerar, även den mest komplicerade tekniken *Informant 1*

Fyra av eleverna berättade även att de tyckte det var intressant att läsa/höra kring ny teknik på internet. Eleverna menade att ”häftiga prylar” och ”coola saker” fick dem intresserade men ingen av eleverna tyckte att detta integrerades undervisningen. Två av eleverna betonade även vikten av att utbilda framtida fysiker och naturvetare eftersom tekniken blir allt mer avancerad.

Tre av eleverna menar att de tycker att det är roligt när de ser kopplingar till samhället och samhällsnytta, medan några inte ansåg att det var intressant. Ny teknik och ny forskning menade dock många elever intressera dem.

Speciellt hur vi kommer att få ström och energi i framtiden, just nu är ju fusion de bästa som skapas i mina ögon... *Informant 1*

Ser man nåt program på tv:n så blir man så här ”oh hur funkar det?” Och då kanske man ser på någon dokumentär eller vetenskapsprogram, för det tycker jag faktisk om *Informant 4*

Ju längre fram i tiden, desto mer komplicerat kommer det att bli och ju mer fysiker kommer det att krävas. (...) Nanoteknologi är ju fruktansvärt intressant också... Dom kommer ju på bilar som rengör sig själva (...) *Informant 1*

LÄRARENS BETYDELSE

Av intervjuerna framkom det att lärarens insats är oerhört viktigt för elevers attityder kring fysikundervisningen.

Föräldrar och folk säger att ”du lär dig för dig själv” men läraren har så stor påverkan på hur intressant ämnet är... *Informant 1*

Alltså jag tycker ändå det är ganska intressant överhuvudtaget ändå... det beror ju på, hur läraren lägger fram och går igenom tror jag spelar ganska stor roll. Om han lägger upp på ett intressant sätt blir det ju så att man vill lära sig om det och kanske när man kommer hem fortsätter från det man lärde sig i skolan kanske. *Informant 7*

Tycker det är jättekul med fysik, men det är nog mycket vår lärares förtjänst, han är extremt duktig. Han är nog den mest omtyckta läraren på hela skolan nästan, i alla fall på natur. *Informant 5*

Samtliga elever som intervjuats tycker om ämnet och nästan alla elever lyfter fram att de tycker om sin fysiklärare². En duktig lärare är enligt informanterna främst en lärare som förklarar bra och har tydliga och strukturerade genomgångar. De elever som kände att deras lärare var väldigt engagerad uppskattade det väldigt mycket, varav de som inte upplevde detta inte direkt hade några åsikter kring det.

Jag tror det mycket har att göra med... Det är att han är så engagerad själv. Och det märks så tydligt! *Informant 5*

När de själva ger så mycket och vill att det ska gå bra, då vill man inte så här... typ svika... då jobbar man lika hårt. Man vill ju att det ska gå bra, man blir ju själv intresserad typ (...)
Informant 7

I intervjuerna framgick det att eleverna efterlyser en lärare som är sig själv, entusiastisk, engagerad och tycker både fysik och sitt yrke. Tre elever påpekar att det är viktigt att läraren är *sig själv*. De menar att man inte ska *spela kompis*, men att läraren samtidigt inte skall distansera sig från eleverna. Eleverna beskriver hur de uppskattar skämt, berättelser och genom tonfall och ansiktsuttryck hos informanterna märktes att de gillade när deras lärare visade sitt eget intresse inom ämnet.

Om man tycker en lärare är tråkig så blir på nått sätt ämnet tråkigt. *Informant 5*

I intervjuerna framgick det att lärarens engagemang tycktes motivera elever att prestera bättre. Eleverna tillfrågades huruvida de trodde att lärarens engagemang var smittsamt och samtliga elever menade att sådant var fallet.

Mm, verkligen! För vi har ju elever som kanske vill lite mer åt samhällshållet som fortfarande går natur och *även dom* hänger väldigt bra med och känner även att det här är kul att göra och även om de kanske inte förstår allting så är de fortfarande engagerade och vill göra det, även fast de kanske inte är jätteintresserade och det tror jag är mycket hans (lärarens) förtjänst. Han vill hela tiden att vi ska vara med. *Informant 5*

Hade en biologilärare som var superentusiastisk till frågor och hans entusiasm smittade verkligen av sig...! *Informant 6*

På samma sätt menar eleverna att bristande entusiasm hos läraren ger ett bristande engagemang hos eleverna.

² I en av intervjuerna framgick det inte huruvida informanten tyckte om sin lärare eller ej.

Samtliga elever upplever att deras lärare har mycket goda kunskaper inom fysik, men endast ett en informant nämnde att denne anser att deras lärare har djupa pedagogiska kunskaper. Samtliga lärare tycks ha bra upplägg, tydlig struktur och är ganska bra på att förklara. I intervjuerna framgår det dock att några av eleverna önskar att fysiklektionerna vore något mer intressanta.

Finns det inte något sätt att göra det lite roligare...? *Informant 6*

En av eleverna som uppskattade sin lärare väldigt uttryckte sig på följande sätt:

(..) jag tror att han [läraren] hela tiden vill själv utvecklas och bli bättre på sitt sätt att lära ut. För... han säger väldigt ofta det att det är hans intresse att han läser nya rapporter på just det med pedagogik (...) *Informant 5*

Fyra elever berättar att de uppskattar när de kan ställa frågor de själva är nyfikna kring och de uppskattar lärarens djupa ämneskunskaper. Eleverna tycks inte kunna påverka själva lektionsupplägget eller innehållet, men de får möjlighet att fördjupa sig eller få komma på sidospår genom frågor till läraren varav detta är uppskattat.

Man kan ju fråga allting om fysiken. Jag såg en tv-serie om solen och jag berättade om det för läraren. Då berättade han ännu mer om det (...) *Informant 2*

Tre av eleverna nämnde i förbifarten att de trivdes med sina högstadielärare. I en intervju framgick det att hen ej trivdes med sin högstadielärare. Högstadielärare tycktes sakna utbildning för högre åldrar, varav detta inte var uppskattat.

Han kunde inte förklara nånting, så man satt där och förstod inte vad han ville få fram... och han förstod heller inte riktigt vad han ville få fram. (...) Han var väl egentligen mellanstadielärare som fick hoppa in på högstadiet som vikare. *Informant 4*

Alla elever hade ganska gott självförtroende när det gäller deras fysikkunskaper. Fyra av eleverna tillfrågades huruvida de uppfattade att deras lärare tydligt uppmuntrade dem och visade för eleven att läraren hade förtroende för elevens kunskaper och talang, varav blandade svar gavs. De som upplevde detta fann detta positivt, medan de som inte upplevde detta inte hade några synpunkter kring det. Fyra av eleverna tillfrågades även om de trodde läraren tyckte de hade potential och talang för ämnet varav även här blandade svar gavs.

Läraren säger ”jag vet att du kan bättre, jag vet att du kan *egentligen*” han tror på alla. (...) Positivt. Man blir liksom, wow, han tror på mig. Det betyder att jag kan bättre, men visar det inte. *Informant 2*

Ett par av eleverna betonade att deras lärare var noggrann med att betona prestationen och att visa att alla i klassen är duktiga, vilket uppskattas av eleverna. Dels uppskattade de att läraren visade tilltro, men även att ingen hängdes ut som duktigare än någon annan.

Och sen är ju han väldigt duktig på att påminna oss om att vi faktiskt är väldigt duktiga som grupp och då blir man ju del av det. (...) Jag tror inte alla känner sig duktiga, men alla känner att de har en chans att bli duktiga. *Informant 5*

(...) utan han menar att *alla* är duktiga. ”Det här gjorde *ni* bra”. *Informant 4*

FYSIKUNDERVISNINGENS UPPLÄGG

Fem elever pratade om hur lärarens upplägg och struktur på lektionen påverkar deras prestationer men även deras attityder kring ämnet. Eleverna vill ha en tydlig struktur, tydligt upplägg och bra genomgångar som tydligt förklarar grunderna. En elev betonar även vikten att ha tydliga anteckningar med bra struktur att titta tillbaka på. Ett par elever nämner att de tycker det är bra att de får veta innan lektionen vad som skall gås igenom. Tre elever nämnde även att det är bra när några uppgifter görs gemensamt på tavlan innan de får arbeta själva. Eleverna vill se hur uppgifterna löses, men tre elever betonade att de även vill få vara med och försöka själva.

Det är inte bara stå och rabbla upp fakta och skriva på tavlan utan ibland så gör han (läraren) någonting och så får vi tänka på vad som faktiskt händer och försöka komma till en lösning själva, innan han börjar skriva på tavlan liksom, så man själv får tänka innan man vet om nånting egentligen. *Informant 5*

Tre av eleverna pratade om att det är ganska viktigt att få känna sig delaktig i undervisningen, både vid tavlan men även planering av kursen.

Man vill vara engagerad själv och prata. *Informant 2*

(...)att dom inte ska liksom... dom får gärna göra genomgångar på tavlan men dom ska gärna också få eleverna att prata och inte bara själva sköta det, utan kanske få dem att komma med synpunkter eller kanske komma med förslag till utbildningen och inte bara köra sitt egna race så eleverna också får påverka. (...)får vara med och planera utbildningen. *Informant 4*

De elever som ansåg att de relativt ofta hade fysikrelaterade klassrumsdiskussioner uppskattade detta, men de som inte tyckte det menade att de inte saknade det nämnvärt. Samtliga elever uppskattade dock möjligheten att kunna diskutera uppgifter med sina klasskamrater och de menade att de fick bättre förståelse av att hjälpa andra. Ett par av eleverna menade att klassrumsdiskussionerna ofta började genom att någon elev ställde en fråga. Några elever tillfrågades huruvida de kände att läraren uppmuntrade till frågor i klassrummet, medan andra inte upplevde att läraren försökte locka fram frågor. De som upplevde att läraren gjorde detta tycktes uppskatta detta.

Han brukar nästan alltid avsätta tid för frågor som vi kan diskutera om vi vill få ett djupare svar eller såhär djupare förståelse, så jag tror nästan det att han räknar in det i sin undervisning att det kommer komma frågor. *Informant 5*

I ett par av intervjuerna framgick det att informanterna trodde att många av deras klasskamrater var något rädda att ställa ”dumma” frågor varav de skulle framstå som okunniga eller osmarta.

”Folk vill inte visa att de inte kan, det återkommer ju i betygssättningen. (...) Många frågor blir ju ”dumma” liksom. Han (läraren) skulle inte öppet visa att det är dumma frågor och säga ”hur tänker du nu?”... Folk är lite rädda att framstå dumma, han blir inte speciellt entusiastisk. *Informant 6*

I de klassrum där läraren uppmuntrade frågor tycktes detta vara positivt.

Vi som grupp känner oss väldigt trygga [i att ställa frågor] i klassrummet i fysik just för att vi vet att det är ganska svårt egentligen. Om man ställer frågor så är man ju inte dum, det säger ju alla lärare också att: ”fråga om ni inte förstår och fråga *även* om ni förstår”. Alltså, dom vill att vi ska fråga. Vi har lärt oss det att: ”ni ska fråga om ni vill” och då vågar man ju fråga. (...) han tar ju våra frågor väldigt seriöst och han tänker att: ”jag ska ge ett bra svar.” (...) han påminner hela tiden: ”om ni inte förstår, så fråga” och sen pausar han ibland och frågar: ”förstår ni? Hänger ni med? Eller ska vi sakta ner?” *Informant 5*

Tre av eleverna menar att det är trevligt med några korta sidospår i form av intressanta berättelser.

Han skojar med oss och han gör misstag och skojar om det. Allmänt rolig. Svårt att sätta fingret på vad han gör... Han berättar ju historier... eller ja, historier och historier... Han berättar något annat som hör ihop med ämnet, inte om hans liv utan allmän fakta. *Informant 7*

Ett par elever betonar att det är viktigt att läraren inte svävar ut allt för mycket och spenderar för mycket tid på detta. En elev beskriver sitt missnöje då en tidigare lärare ofta kom av sig.

Han kom av sig väldigt mycket och liksom skulle förklara saker, men sen fråga någon honom nånting och han gick väldigt långt ifrån vad vi höll på med och tog hela lektionen till sig på sig på det och sen slutar det med att när vi väl fick proven så hade han glömt att gå igenom massa saker(...) *Informant 4*

Alla elever utom en nämnde att de uppskattar en varierad undervisning och menar att det är viktigt att läraren varierar sig för att dels hålla intresset uppe, men även för att kunna tillfredsställa olika undervisningsbehov då alla lär sig på olika sätt.

Han är väldigt varierad i sin undervisning. (...) Det är väl just variationen, att det inte blir enformigt helt enkelt. Och då är det ju roligare! Det märker man på andra lärare att det samma sak hela tiden, det tröttnar man på. *Informant 5*

Att man förstår att elever har olika sätt att lära sig och på olika nivåer. Man förstår på olika sätt. [Att läraren] Läger sig på en nivå så alla kan förstå. *Informant 7*

Fem av informanterna talade om att fysikundervisningen innehåller mycket matematik, men de ser inte detta som något problem. Samtliga av dessa eleverna nämner att de tycker om matematik. Endast en av eleverna menar att de inte räknar speciellt mycket då genomgångarna tar upp mycket av lektionen. De flesta intervjuer visade att undervisningen styrdes mycket av läroboken.

I intervjun framkom det att det som drog ner intresset för kursen var att den uppfattas lite för tuff. Eleverna menade att det var hårda studier då det ibland var svårt att förstå och att kursen upplevdes väldigt stressig.

Men sen kom man till gymnasiet och fick en käftsmäll av allt jävla plugg. *Informant 1*

Fem av informanterna pratade om stofffrängsel. De menade att det är mycket som ska läras in och detta under kort tid varav vissa känner att det inte riktigt finns utrymme för något utöver det de redan gör eller att kunna ändra undervisningen då det skulle riskera att de inte hann igenom boken/kursen.

Det värsta är när man får lära sig uppgifterna istället för att förstå fysiken bakom och det har jag ändå upplevt nån gång, det hinns inte med. Jag tycker att om jag har 7 miljoner andra

grejer att plugga på så sitter inte jag med min fysikbok och pluggar på om jag inte har prov inom en vecka eller så eller mer. *Informant 6*

Vidare menar denna elev att det kanske inte finns speciellt mycket utrymme för mycket fler vardagsrelaterade exempel då kursens innehåll redan är så pass stort och väsentligt.

Jag skulle väl uppskatta mer vardagsrelaterade grejer och media och sånt, men inte på bekostnad av att den andra tiden dras ned. *Informant 6*

Samtliga elever uppskattade laborationer och katederexperiment. Informanterna ansåg att det dels väckte intresse och fascination, men även att det förstärkte och bekräftade det läraren hade berättat.

Han [läraren] får det inte alltid att låta så intressant... Viktigt med laboration och så. Då är högsta koncentrationen i klassrummet, man blir liksom ”wow, what the fuck...” och då är det ännu viktigare att man gör studiebesök, få se dokumentärer eller filmer och så... vad som helst. *Informant 1*

(...) och sen när han satte på strömmen såg man att ledaren rörde på sig och man bara ”wow, hur kan det funka så?” (...) Du kan inte bara säga ”det bara är så” utan han [läraren] förstärker liksom... *Informant 2*

Fem av informanterna menade att de blev nyfikna och uppmärksamma genom att se oväntade händelser och även dramatiska händelser. Fyra av dessa elever talar om att det viktigt att försöka väcka nyfikenhet och kanske till och med chocka eleverna. Eleverna menar att detta lättast görs genom visade experiment, antingen i klassrummet eller inspelade på videoklipp.

(...) menar att läraren kunde börjat med att göra ett experiment eller så innan. På något sätt, visar något som tillhör vardagen eller vad som helst, visar det och sen förklarar, varför är det så? *Informant 6*

Två olika informanter berättade oberoende av varandra om samma experiment³ som involverade en väldigt tung kula upphängd i ett mycket långt rep. Kulan placerades framför instruktörens ansikte och släpptes sedan ner, varav kulan började en pendelrörelse genom klassrummet. När kulan sedan kom tillbaka mot sin ursprungspunkt, alltså mot instruktören, stannade kulan endast centimeter från instruktörens ansikte.

³ Ett liknande experiment finns att beskåda genom följande länk:
<https://www.youtube.com/watch?v=mhIOylZMg6Q>

Hela publiken var jätterädd. Man ska egentligen öppna varje lektion med att nästan ... chockmoment... då blir eleverna mycket mer intresserade. *Informant 1*

Ett par av eleverna menar även att bilder och rörliga bilder kan hjälpa dem att förstå bättre och vara ett bra komplement till laborationer och experiment.

Det är inte ofta man får se filmer i fysik, kanske vore lite enklare att förstå. Även om läraren är duktig kan det kanske vara enklare kolla i en film. Man har ju bilder och sådär... Man får bättre uppfattning. För mig är det enklare att lära mig. *Informant 2*

Tre elever eftersökte fler studiebesök och flera elever ville se mer filmer. En elev skriver följande:

När det blir mer avancerat är det ju svårt att laborera i skolan, då blir det mest läsa i boken och göra uppgifter, det är ju förståeligt. Men vi kanske kan få se någon labb, oavsett om det är på datorn eller nån film, eller något studiebesök där man kan få se dom göra nånting. (...) Ne men om man åker och kollar, det är nog det bästa, att få prata med en riktig fysiker och dom pratar om något enkelt eller bara visar nån... det här är en vanlig dag. Visar något ballt. Om man ser på film kanske man kan se något mer avancerat experiment. Och liksom få någon som förklarar. Läraren får ju vara lite påläst så läraren kan förklara om någon inte förstår och så. *Informant 1*

En elev menar även att det kan hjälpa eleven att förbereda sig innan en lektion och att det var en stor fördel att man kan pausa och se om videoklipppet om man så vill. Tre av informanterna tittade själva på andra lärares genomgångar på internet då det ger olika typer av förklaringar som komplement.

Men typ... nån sammanfattning på nåt kapitel. Kan vara bra så att man får någon annan som förklarar också. *Informant 3*

Sex av de elever jag intervjuat tycker att fysiken som framträder i videoklipp, dokumentärer, tidningar och nyheter är roligt och att det skulle kunna få dem mer intresserade. Endast en elev menade att det inte spelade så stor roll då det inte tilltalade informanten något nämnvärt. Tre av eleverna menade att detta skulle kunna få dem mer intresserade om det kunde integreras i deras undervisning.

Det skulle vara jättekul att ha fysikfilmer och dokumentärer och sånt. *Informant 4*

Tre av eleverna menade att de ville kunna koppla sina kunskaper till det som rapporteras i nyhetsmedia.

Man vill gärna kunna koppla det till det som rapporteras i media, det man möter i livet eller vad man ska kalla det. När man hör saker i media vill man förstå dem egentligen. *Informant 5*

Ett par av eleverna menade att det var väldigt lite fysik- och matematik relaterade artiklar i svensk nyhetsmedia. En av eleverna menade att det syntes att skribenterna ofta inte själva var insatta eller hade någon bakgrund inom fysik/teknik. Ett par elever påpekade även att man behöver vara väldigt källkritisk när man läser kring ny teknik och ny forskning på nätet då många drar förhastade slutsatser.

Tre av informanterna diskuterar även hur fysik i sociala medier, underhållningssajter på internet och komediserier på tv har gjort att fysikintresse ger en mer social acceptans.

Naturämnena har alltid varit ”inte coolt...” Jag kan känna att jag kan bli mer intresserad av... Exempelvis på twitter, så finns det ”science jokes” och ”science porn” statments om fysik. Om det är skämt om fotoner, ”a photon walks in to a bar”, eller Schrödingers katt och jämför det med en tappad mobiltelefon. Sånt... på nåt sätt... då utfyller det ens vardag *Informant 6*

När det var något stort fysikprov och man kände ”fysik är det sämsta i världen, ” då kollade jag mycket på Big Bang Theory, det är ju en komediserie, men man känner ändå att det är rätt ballt ändå, de spelar as-insatta och tänker fysik hela tiden och då fick man lite mer sug för fysiken.. *Informant 1*

Ett par av eleverna menade att de tycker det är kul när de förstår fysikrelaterade skämt och att de känner en gemenskap med andra när de läser och läser dessa skämt och serier.

Tre av eleverna talade om hur de fascinerats av det okända och obegripliga. Relativitetsteori, universum och magnetism menade många av informanterna fångade deras intresse.

Är vårt universum det enda universum? Hur stort är det? Coolt att hela universum har varit lika stort som en liten kula... Det är det som fascinerar mig. *Informant 2*

Tanken kring parallella universum, tid och rum och sånt (...) man vet inte riktigt. *Informant 4*

Tre av eleverna uppskattade när fysiken inte framställdes som någon exakt vetenskap med endast en sanning, medan en annan elev menade att det var positivt när ämnet upplevdes ej diskuterbart.

Fyra elever talade om hur bedömningen påverkar deras motivation. Det nya betygssystemet kom på tal i flera intervjuer varav många upplevde frustration över att chanserna till höga betyg försvinner om du någon gång misslyckas på ett prov. Exempelvis berättade en elev att på ett prov hade eleven fått betyget E, och eleven fick då höra att inte kunde få mer än D i betyg på grund av det nya betygssystemet. Eleven menade då att detta påverkade hans motivation negativt, varav eleven kände att hen delvis tappade gnistan och intresset kring ämnet.

Tre elever efterlyste just möjlighet till att kunna höja sina betyg, men att det saknades i fysiken. Dessa elever uttryckte ett missnöje med att nästan hela betyget grundades på proven, varav en dålig dag under ett prov kan sänka betyget i hela kursen. Dessa elever önskade att det fanns möjlighet till extra kompletterande inlämningsuppgifter eller omprov.

Hade en dålig dag på ett prov, läste inte uppgiften helt ordentligt, fick 0 poäng... visserligen mitt fel, men man vill ha en andra chans att få visa att man faktiskt kan det här (...) Ha nått annat sätt att visa att man faktiskt kan. Omprov existerar inte, inte ens om du får [betyget] F.

Informant 6

IDENTITET

Huruvida det är socialt accepterat att vara duktig på fysik i skolan menade informanterna varierade beroende på ålder. I alla utom en intervju framgick det att det inte var lika accepterat att plugga mycket i högstadiet som det är gymnasiet. Fem av informanterna menade att en person som pluggar mycket i högstadiet förknippas med att vara nörd, en aning utstött och socialt konstig. Att plugga *för* mycket är ej beundransvärt i klasskamraters ögon då man betraktas som *töntig*, *tråkig* och ej populär.

Killarna är ”direkt på” sådär, de kan säga: ”guuud vad du är nörd, gud vad du pluggar” medan tjejer kanske inte uttrycker det på samma sätt. Dom kanske uttrycker det att de inte vill va nördar på ett sånt sätt att de kanske ”spelar dumma”, det gör ju inte killar, oftast. De visar det på annat sätt att man inte ska vara nörd, på det sättet att killarna säger det rakt ut... *Informant*

6

Informanterna menade att detta inte existerar i gymnasiet. Samtliga informanter menade att det snarare är beundransvärt att vara duktig på fysik i gymnasiet. Eftersom fysiken anses svår visar en person som är duktig på fysik intelligens. Informanterna att det är accepterat att

plugga eftersom de flesta vet att det krävs att man pluggar en hel del på naturvetenskaps- och teknikprogrammet.

(...) det är någon jag ser upp till. Fysik 2 och matte 5 är de två svåraste kurserna på gymnasiet. Det är någon jag verkligen ser upp till. Jag tror det börjar bli mer och mer accepterat att vara annorlunda i samhället när det handlar om det ena och det andra, men också att vara nörd. För mig är det bara positivt. Det är högt i mina ögon, mer accepterat. Folk vågar va mer öppna om att det är något de är intresserade av och då sprids glädjen om ämnet och då blir det mer populärt. *Informant 6*

En annan elev uttrycker sig följande:

Man behöver plugga i gymnasiet, minst 3 dagar [innan ett prov]. Nu om man säger att man går natur säger inte folk ”nörd” och ”tönt”, utan ”oh nice, kul för dig”. Man blir inte klassad som nörd och utstött längre, du bara pluggar mycket. Mer och mer ok ju mer åren går. Det enda man tänker på är att tjejerna som pluggade förut [i högstadiet] var lite mer de här nörd-tjejerna som pluggade lite mer... och inte var lika ”populära” för de som tänker så, men nu kan de vara hur snygga tjejer som helst och de kan vara hur ”populära” som helst som sitter och pluggar och får jättebra betyg och jättebra framtid. (...) de fördomar kring hur en som är duktig i fysik ser ut har försvunnit helt för mig. *Informant 1*

Det framkommer i tre av intervjuerna att det är något svårt att kombinera det sociala livet med hårda studier och att det bland andra ibland kan värderas högre att spendera tid åt socialt umgänge framför studier.

Jag har ju en slags dröm att jag vill visa att jag kan vara både nörd och man kan ha det där sociala livet och andra också. Så för mig, jag har inte tänkts så mycket kring det. Men vad vet ju att det var mycket... ”Ah, du pluggar mycket... ah...ska ha alla rätt [med nedlåtande röst]”
Informant 6

Att det är socialt accepterat i gymnasiet att plugga mycket och vara duktig på fysik menar en elev kan bero på att de som ”trycker ner” och anser att det inte är ”coolt” väljer andra linjer och de som går kvar är ju de som har ett intresse för fysik. Två av informanterna menar även att en av orsakerna till detta nertryckande beteende kan vara att de själva tycker ämnet är svårt och att det grundar sig i en slags avundsjuka.

Jo men att... eller... det grundar sig kanske i att man är avundsjuk och inte klarar av det själv, att man... ahh... kanske någon taskig kommentar till någon som pluggar mycket. *Informant 3*

En av eleverna menar att hen inte gillar att bli utpekad i klassrummet som duktig, eller att läraren poängterar att hen presterat bra.

Kändes inte bra (...) jag har växt upp med att man inte ska va bättre än alla andra och man ska inte strutta runt med det *Informant 4*

Ingen av de intervjuade eleverna anser själva att den identiteten som ges med att plugga hårt har påverkat deras val av utbildning eller hämmat dem i deras studier.

Samtliga informanter läser naturvetenskapsprogrammet eller teknikprogrammet för att ha en bred utbildning med många möjligheter efter gymnasiet. Ingen av eleverna vet exakt vad de vill göra efter gymnasiet men några av dem pratar om att eventuellt läsa till civilingenjörer.

De flesta av eleverna verkade inte ha någon speciell bild av hur någon som arbetar med fysik ser ut framstår på grund utav att utbudet av dessa yrken är så pass brett. Fem av eleverna menade att bilden av dessa yrkesutövare är att de är framgångsrika, har hög lön och att de har hög status. De framstår duktiga, smarta och det är folk man ser upp till och har förtroende för.

När jag frågade vad de trodde det fanns för fördomar kring dessa yrken pratade några elever om fördomar som de trodde andra folk möjligen hade. Eleverna beskrev den stereotypa bilden de trodde fanns som en avvikare med sociala svårigheter som klassas som nördig. Informanterna tydliggjorde att de ej själva delade denna uppfattning, men att de tror att det kan finnas en allmän bild av denna i samhället.

Många tycker väl de är nördiga och sånt... *Informant 4*

Och jag tror att många anser att om man är intresserad av fysik eller jobbar med det som fysiker så är det någon slags undanflykt; du klarade inte riktigt av det här med det sociala livet så du gräver ner dig i siffror och sånt (...) såna som alltid ska vara värst. Sen tror jag vissa tror att dom har nån sträng av autism nåt sånt. De riktiga då, kanske inte fysiklärare... Lite socialt awkward. Inriktade på en grej. Om man jämför sina fysiklärare mot andra ämnen så är fysiklärarna lite mer tystlåtna, trevliga absolut, men inte så personliga. *Informant 6*

Eleverna själva pratade dock mer om att det var beundransvärt och att det ingav respekt att ha en examen inom naturvetenskapliga områden. Då fysik enligt eleverna klassas som ett svårt och avancerat ämne framstod någon som arbetade med det smart och duktig.

Alla utom en elev tillfrågades huruvida de ansåg att fysik förknippades med maskulinitet eller feminitet och samtliga av dessa att de förknippar det med maskulinitet, men informanterna

anser att det inte är någon stark koppling. Fyra av eleverna berättar att de flesta eller samtliga av deras fysiklärare genom åren har varit män.

Känns ju som det är mer killar som håller på med det... de som får nobelpris senast var killar... Ofta manliga lärare, har haft 4 lärare, alla var män. (...) Tror man behöver mer tjejer, de har nog andra perspektiv och andra sätt att tänka. (...) Jag tror inte lika många tjejer tycker det är jätteintressant, tror fler killar tycker det är mer intressant. *Informant 2*

En annan elev uttryckte sig på följande sätt:

Det känns som om det är mansdominerat. (...) Det är ganska högt uppsatta arbeten, det krävs en del utbildning. Men det är ju inte så att tjejer klarar det sämre, men det är ju lite så gammalt tänk som hänger kvar. *Informant 3*

En av eleverna trodde att branschen var något mansdominerad eftersom flickor oftare blir uppmuntrade att läsa humaniora inriktningar och pojkar naturvetenskapliga och tekniska. Några elever tillfrågades om bilden av ämnet som maskulint har påverkat av val framtida studier men ingen av dessa elever ansåg att det påverkat dem.

Diskussion

METOD DISKUSSION

För att få ett något bredare urval till studien valdes elever parvis från olika lärare, rektorer och kommuner. Önskvärt hade varit att få intervjua fler elever för ytterligare bredd i studien. Det fanns dock svårigheter att få respons från lärare, varav detta begränsade antalet elever som kunde medverka i studien. Informationsbrevet (bilaga B) som gavs ut till rektorer och lärare vidarebefordrades endast till några informanter, vilket riskerade att några av dem inte fått den information de hade rätt till. För att säkerställa att samtliga informanter fått all väsentlig information gavs information kring studien muntligt även innan intervjun. Utöver att tillgodose individskyddskravet betonades även att deras lärare ej kunde ta del av informanternas åsikter. Jag menar att det finns en risk att eleven upplever en oro över att deras uttalanden kan påverka lärarens och elevens framtida relation negativt, varav detta kan påverka informantens uttalanden.

Det finns en tydlig problematik kring urvalet av elever varav en nämnvärd faktor är att samtliga elever finner fysiken relativt intressant. Detta kanske inte är speciellt överaskande då Ekstig m.fl. (2004) menar att det de eleverna i högstadiet som uppskattar fysikundervisningen som läser vidare på gymnasiet inom de naturvetenskapliga områdena. Det verkar som att de elever som inte utvecklas eller intresseras av undervisningen gallras bort redan i högstadiet och kvar blir de som gynnas av dagens fysikundervisning. De som har valt naturvetenskaplig eller teknisk inriktning har troligtvis redan ett större intresse för dessa områden än någon som har valt en annan inriktning på gymnasiet. Även Jidesjö (2012) hävdar att de som läser vidare på naturvetenskapsprogrammet är en *viss sorts* elever, varav dessa uppskattar skolans fysikundervisning. Den undervisningen som bedrivs i dagens gymnasium passar troligtvis dessa elever jag intervjuat. Det hade varit fördelaktigt att få intervjua elever som finner fysikundervisningen tråkig och ointressant för att nå deras perspektiv. Antagligen finns det dock svårigheter att få dessa elever att vilja delta i en intervju. Troligtvis är det även en viss typ av elever som kan tänka sig ställa upp på en intervju och urvalet blir därmed inte helt slumpartat. I en av klasserna var det exempelvis endast en elev som kunde tänka sig ställa upp

på en intervju. Samtliga⁴ informanter trivdes även med sina lärare, vilket också kan ge en dålig spännvidd i studien.

Ytterligare problem med urvalet var att de flesta rektorer skickade mig vidare till fysiklärare och inte handledare, varav dessa fysiklärare endast kom i kontakt med elever som läste fysik 2. Detta kan ses problematiskt då de som vill läsa fysik 2 troligen är motiverade och intresserade av ämnet. Likväl finns det fördelar med detta då dessa elever har mer erfarenheter av fysikundervisningen och kan tala för båda fysikkurser. Nämnvärt är även att samtliga elever själva upplevde sig ha relativt lätt för fysik vilket även speglades av deras betyg. Ingen av eleverna hade några svårigheter att klara av ett godkänt betyg, utan samtliga strävade efter att nå de högre betygen. Eftersom informanterna har goda betyg visar detta på att dessa elever gynnas av den undervisningen som bedrivs. Intressant hade varit att få svaga elevers perspektiv kring deras motivation och intresse då dessa elever troligtvis har andra behov och önskemål. Eftersom denna studie saknar resurser blir det således svårt att få ett brett och helt slumpmässigt urval.

För att minska risken att påverka elevens åsikter och tankar användes öppna frågor och intervjun byggdes främst på elevens egna tankar och således valdes kvalitativ intervju som undersökningsmetod. Med en strukturerad intervju fanns risken att informanternas åsikter och svar blev begränsade och vid slutna frågor finns även en stor risk att elever läser av vad som antas vara ”korrekt” svar (Johansson 2011). Många av informanterna var väldigt självgående i intervjuerna men vid några intervjuer krävdes det flera följdfrågor. Risken finns att dessa elever blev utsatta för mer yttre påverkan, varav resultatets validitet minskade något. I resultatet lades tyngd kring de uttalanden som eleverna självmant lyfte fram. Ju längre intervjun pågick, desto öppnare och uppriktiga blev informanterna. Förtroendet växte med tiden och det kändes som att informanterna blev mindre benägna att uttrycka sig ”korrekt”. Även om de öppna och något oklara frågorna tilltalade flera elever så uppfattade några elever dem som väldigt diffusa. Även om frågorna fungerade bra överlag hade mindre abstrakta frågor varit att föredra.

Några av nackdelarna med den kvalitativa metoden var att många frågor ej berördes. Dessutom blev intervjuerna tidskrävande, men lyckligtvis ville informanterna fortsätta intervjun, trots påminnelse om att de fick avbryta. En positiv orsak till varför intervjuerna tog lång tid var att informanter hade mycket egna tankar och åsikter. Andra orsaker var den stora

⁴ Vid en intervju framgick ej huruvida eleven trivdes med sin lärare

mängden frågor och att delar av intervjuerna spenderades åt övrigt samtal, vilket jag upplevde bistod till att bygga upp den viktiga förtroenderelation som Johansson (2010) diskuterar. Trots detta tror jag det finns svårigheter att få eleverna att vara helt uppriktiga utan att känna att de trampar mig eller någon annan på tårna. Viktigt var att bli medveten om *vad* man sa och *när* man sa detta för att inte påverka elevens svar.

Något jag insåg något sent i mitt arbete var otydligheten kring ordet fysik. I intervjun används termen fysik både som skolämne och som kunskapsområde i allmänhet. Denna skillnad tydliggjordes ej i intervjun, utan de två olika begreppen behandlades näst intill synonymt. Vidare kan termen intresse vara något bred och mångtydig, vilket även Jidesjö (2012) påpekar. I efterhand syntes det även att vissa frågor i intervjun behövde redigeras. I intervjuerna kunde frågan ”hur framstår en som är duktig på fysik” möjligen ersatts med ”hur framstår någon som är intresserad av fysik?” då det finns en skillnad mellan att vara duktig på något och intressera sig för något. Här kanske fler sociala normer kunde framträda om frågan formulerats annorlunda. Det finns även en viss skillnad mellan att duktig på fysik och spendera mycket tid åt sina studier. Många av eleverna hade inte direkt några tankar kring hur någon som var duktig på fysik framstod, däremot fanns det flera som kunde beskriva hur någon som pluggar mycket framstår. Till viss del kunde de kopplas till varandra genom att de flesta ansåg att man behövde plugga mycket för att kunna bli duktig på fysik.

RESULTATDISKUSSION

Attityd och motivation

I denna studies intervjuer framgår det inte hur eleverna anser intresse påverkar dem. Utifrån intervjuerna framgår det dock att flera informanter menar att undervisningen kan göras mer intressant samt att de finner detta önskvärt. Som tidigare nämnts visar bland annat Adolfsson (2011) och Skolverket (2011) att elevers kunskaper i fysik minskat. Litteratur som Ekstig (1990), Adolfsson (2011) och Skolinspektionen (2010) visar även att intresse har en positiv inverkan på elevers kunskaper och studiemotivation, varav exempelvis Ekstig (1990) nämner att det får eleven att lättare att memorera stoffet. Detta visar på hur gymnasieundervisningen kan förändras. Att öka de element som eleverna anser kunna öka intresset och motivationen kring ämnet ger positiva effekter på elevers attityder, intresse och motivation kring ämnet.

Intervjuerna visar att samtliga informanter finner fysiken intressant, vilket vid första anblick tycks strida mot Adolfsson (2011), Skolinspektionen (2010) och Lindahl (2003). Tyngden av

deras forskning tycks dock ligga på fysikundervisning i högstadiet, men enligt Jidesjö (2012) och Adolfsson (2011) minskade dock intresset med åldern och de menar att intresset är lågt även i gymnasiet. En möjlighet till detta är att intervjuens urval kan ge något skeva resultat (se metod diskussion). Några av informanterna visade dock en viss antydning till att ämnet stundtals kunde vara ointressant och tråkigt varav det borde finnas ett mörkertal på grund av urvalet. Ytterligare en faktor som talar för att eleverna i gymnasiet är intresserade av fysik är den forskning Jidesjö (2012) bedrivit som visar att gymnasieelever finner fysiken intressant, men att det är pedagogiken och val av kursinnehåll som inte intresserar elever. Att säga att detta bekräftas i intervjuerna blir svårt, ty samtliga informanter både uppskattar fysikundervisningen och fysik som vetenskap.

Relevans

I nästan samtliga intervjuer framgick det att eleverna upplevde att det var viktigt för dem att känna relevans i kursen och faktorer som vardagskopplingar, samhällskopplingar, ny teknik och kopplingar till framtida studier fick eleverna att känna relevans. Litteratur som Adolfsson (2011), Jidesjö (2012) och Skolinspektionen (2010) visar att bristande relevans inverkar negativt på elevers attityder. Enligt Wlodkowski är det nödvändigt att eleverna upplever undervisningen som meningsfull och relevant för att kunna känna sig motiverade (Ahl 2004).

Nästan alla informanter kom självmant in på vardagsrelateringar och detta tidigt i intervjuerna. Informanterna menade att vardagskopplingar gör ämnet mer intressant varav de efterlyste vardagskopplingar i undervisningen. Detta tycks överensstämma med litteratur som Adolfsson (2011), Ekstig (1990), Jidesjö (2011), Ekstig m.fl.(2004), Lindahl (2003) och Skolinspektionen (2010) då de menar att vardagskopplingar är viktigt ur både intressesynpunkt, men även ur en kunskapssynpunkt då detta underlättar för eleven att memorera stoffet. Endast två elever ansåg att det inte var någon nödvändighet att känna relevans, men de uppskattade likväl att se vardagskopplingar. Dock bör det nämnas att dessa två elever var mycket högpresterande, drivande och ambitiösa. I intervjuerna framgick det att dessa två elever drevs av betyg och kunskaper inför framtida studier. En tanke är att dessa elever i betydligt högre grad redan upplever kursen relevant då den är ett viktigt steg mot deras slutmål, något som kanske är gemensamt för flera som väljer att läsa studieförberedande gymnasieprogram.

De elever som tydligare ville se varför kursen var relevant upplevde en frustration då de kände relevansbrist. Några elever jämförde fysiken med matematiken och menade att det var

mer vardagskopplingar och samhällskopplingar i fysiken än matematiken, varav de tydligare såg relevans i fysikkursen. Kan det vara så att en högre upplevd relevans kan ha bidragit till varför svenska elever i TIMSS Advanced 2008 presterar bättre i fysik än matematik? Utifrån Ahl (2004) kan detta mycket väl vara möjligt då elevers behov av att se relevans påverkar elevernas motivation.

I intervjuerna framgår det att eleverna vill veta av *vem* som fysiken tillämpas av och *när* fysiken tillämpas. Lindahl (2003) menar att många elever på natur- och teknikvetenskapsprogrammet inte vet vad man kan arbeta med efter gymnasiet. Utifrån intervjuerna framgår det att många av informanterna är medvetna om att universitets- och högskolestudier kräver fysikkunskaper, men saknar förståelse för varför de krävs. Några av eleverna efterlyser studiebesök på exempelvis laboratorium, kärnkraftverk och universitet, varav jag tolkar detta som att eleverna i större utsträckning vill få en inblick i naturvetares och teknikens utbildningar och arbetsliv. Här menar jag att eleverna delvis efterlyser att få se fysikens relevans.

Att undervisningen skall kopplas till teknik och samhällskopplingar får stöd i ämnesplanen. Under ämnets syfte i ämnesplanen kan det läsas att utbildningen ”(...) ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om fysikens olika tillämpningar inom till exempel teknik, medicin och hållbar utveckling och därigenom förståelse av fysikens betydelse i samhället” (Skolverket 2011, s.1). Utifrån Ekstig m.fl. (2004) och intervjuer tycks det som att detta stycke i ämnesplanen inte prioriteras särskilt högt i undervisningen. Utifrån intervjuerna framgick det att vardagskopplingar var ganska vanligt förekommande i undervisningen, medan samhällskopplingar och nyteknik var sällsynt eller knappt existerande. Även om erfarna lärare har mycket goda kunskaper att förmedla inom samhällskopplingar och nyteknik tror jag att det lätt stressas bort. Utifrån intervjuerna tolkade jag det som att eleverna inte fullt ut uppskattade att endast se räkneexempel och experiment med vagnar, fjädrar och metallkuler. Eleverna ville även kunna koppla kunskaper till verkliga problem och företeelser: så som bungyjump, bergochdalbanor, induktionshällar, datorer etc.

Med utgångspunkt i detta menar jag att lärare behöver väva in ny teknik och ny forskning i undervisningen och de behöver även applicera fysiken i moderna elevers vardag. Att själv som lärare finna alla dessa tillämpningar och hitta ny forskning blir en mycket svår uppgift. Utöver att finna dessa tillämpningar behöver de även vara så pass konkreta och enkla att de kan brytas ner till en nivå för gymnasieelever, något som kanske inte alltid är så lätt. Jag

menar att det vore önskvärt vore att lärare fick yttre hjälp för att kunna ge elever möjligheter att träffa yrkesutövare och universitet. Det vore även önskvärt att lärare fick genomgå vidareutbildningar för att kunna hämta inspiration och få hjälp i arbetet.

Som tidigare nämnts så menar Jidesjö (2012) att eleverna faktiskt är intresserade, men att deras intresseområden inte överensstämmer med fysikundervisningens innehåll. Utöver detta menar Jidesjö även att elever idag har andra erfarenheter än de elever som undervisades för över 20 år sedan och menar att elevernas kunskaper och intressen ligger närmare vad som är aktuellt i media. Detta tycks delvis få stöd i intervjuerna då de uppskattar den fysik som presenteras i olika medier, så som dokumentärer, artiklar, sociala medier och videoklipp, men de uppskattade till stor del även innehållet i fysikundervisningen. Dessutom menar Jidesjö (2012) att en stor del av elevernas vardag finns i digitala medier, vilket delvis bekräftas av när elever menar att ”science jokes” på Twitter ligger nära deras vardag. Att säga att eleverna intresserar sig mer för den fysik som presenteras i media är även något problematiskt. Konsumenter idag kan i stor utsträckning anpassa innehållet de exponeras för och på så sätt väljer konsumenten mer eller mindre vad den vill läsa, se och höra om.

Enligt informanterna fokuserar inte tv och media speciellt mycket kring fysik, vilket kanske avspeglas i elevernas intresse under de senaste decennierna. Under de senaste åren har dock fysik i komediserier, humorsidor och filmklipp fått betydligt mer utrymme på sociala medier och på tv, vilket kanske bidrar till en positiv intressetrend hos elever igen. Detta bekräftas till viss del av några intervjuer då de pratar om hur fysik i media bidrar till att göra fysiken mer socialt acceptabel. Utifrån intervjuerna framgår det även att fysikskämt i social media och komediserier får eleverna att känna att de tillhör en exklusiv grupp som förstår avancerade skämt och förstår fysiken i skämtet. Att detta motiverar och får elever mer intresserade kan kopplas till Wlodkowski i Ahl (2004) där han menar att det är viktigt att eleverna känner att de tillhör en gemenskap för att känna sig motiverade. Trots de stereotypiska framställningarna i tv-serien ”The Big Bang Theory” tror jag att denna komediserie bidrar till att fler väljer att läsa fysik och får en mer positiv attityd kring ämnet. Jag menar att eleverna upplever en gemenskap med karaktärerna och andra tittare, men även visar på praktiska tillämpningar och ny forskning. En möjlighet att öka intresse vore kanske att integrera fler artiklar, filmklipp och skämtbilder i undervisningen, men det kanske det blir svårt som lärare att integrera detta i undervisningen utan att det känns krystat och får bakslag. En tanke är att läraren kan publicera nyhetslänkar, videoklipp och skämtbilder på en hemsida och att läraren får pröva sig fram och se vad som uppskattas i klassrummet.

Lärares betydelse

I intervjuerna framgår det att läraren har en stor inverkan på elevernas attityder och intresse kring fysik. Detta tycks bekräfta Adolfsson (2011), Jidesjö (2012), Lindahl (2003) och skolinspektionen (2010:8) då de hävdar att lärarens kompetens och engagemang har stor betydelse för elevernas resultat och attityd. Eleverna uppskattar lärare som visar entusiasm och engagemang och eleverna uppskattar att läraren är sig själv. De uppskattar även strukturerade genomgångar och en god förmåga att kunna förklara och hjälpa. Utifrån intervjuerna uppfattar jag det som att eleverna uppskattar att läraren visar sitt eget intresse för fysik och berättar saker som intresserar läraren själv. I intervjuerna framgår det att djupa ämneskunskaper och möjlighet att ställa valfria frågor uppskattas av elever. Här anser jag det finns möjligheter att väcka intresse genom att låta eleverna få fördjupa sig kring saker de är intresserade av. Som Jidesjö (2012) menar, om läraren vill bevara elevernas nyfikenhet måste deras frågor uppmuntras att ställas, tas seriöst för att få spelrum i klassrummet vilket bekräftas i några av intervjuerna:

[H]an tar ju våra frågor väldigt seriöst och tänker att ”jag ska ge ett bra svar.” *Informant 5*

Givetvis kräver detta att läraren ger genomtänkta svar och det krävs att lärarna som utbildas idag får en djup ämneskunskap och att befintliga lärare håller sig uppdaterade.

Lindahl (2003) och Skolinspektionen (2010) menar att obehöriga lärare påverkar elevernas attityd, negativt vilket även framgår i en av intervjuerna:

Han **kunde inte förklara nånting**, så man satt där och förstod inte vad han ville få fram... och **han förstod heller inte** riktigt vad han ville få fram. (...)Han var väl **egentligen mellanstadielärare** som fick hoppa in på högstadiet som vikare *Informant 4*

Samtliga av eleverna menar även att läraren har en signifikant roll för elevernas intresse, vilket styrker Lindahls (2003) och Skolinspektionens (2010) yttranden om obehöriga lärare. Eleverna efterlyser djupa ämneskunskaper, entusiasm, engagemang och goda pedagogiska kunskaper. Att som obehörig lärare uppfylla samtliga av dessa kriterier blir således svårt. Enligt Skolverket (2009) var den genomsnittliga fysikläraren år 2008 i gymnasiet en man över 50 år med över 20 års erfarenhet och har universitets- eller högskoleutbildning. Senare rapporter från Skolverket (2014) visar att år 2014 så har andelen obehöriga lärare ökat och Lindahl (2003) erfar att de erfarna och kompetenta lärarna snart försvinner då de går i pension. Det är således oroväckande att se Skolverket (2014) statistik som visar att omkring

40 % av högstadielärare och cirka 30 % av gymnasielärare är obehöriga. Utifrån Lindahl och Skolinspektionen kan man anta att en ökad andel obehöriga lärare inverkar negativt på elevers attityder för ämnet. Skolverket (2009) menar även att läraren har en stor påverkan på elevers framtida studieval, vilket påverkar elevers vilja att studera mer fysik på gymnasiet eller universitet.

I TIMSS Advanced 2008 visade det sig att kunskaperna i fysik har sjunkit sedan 1994. Majoriteten av de lärare som var verksamma när TIMSS Advanced 2008 gjordes kan utifrån Skolverket (2009) antas ha goda ämneskunskaper och har en pedagogisk utbildning. Vidare kan det antas att många av de lärare som undervisade år 1994 antagligen undervisade även år 2008, men med mer erfarenhet på nacken eftersom lärarna hade i genomsnitt över 20 års erfarenhet. Utöver detta minskar elevers attityder även internationellt sett och även dessa lärare har lång erfarenhet och utbildning. Följaktigen menar jag att det i gymnasiet inte *enbart* är lärarens kompetens som brister i gymnasiet, utan att även andra faktorer har inverkat negativt på elevers attityder. Ändrade läroböcker, ämnesplaner och kursplaner kan vara bidragande faktorer, men Jidesjö (2012) pekar främst på att elevernas intresseområden har ändrats de senaste decennierna. Han menar att dagens elever har andra erfarenheter, intressen och framtidsdrömmar än de elever som studerade för över 20 år sedan. Frågan blir således om läroböcker och lärarens undervisning har anpassats till dagens elever. En annan tanke kring elevers bristande intresse kan vara lärarens fokus i undervisningen. Utifrån intervjuerna fokuserar flera fysiklärare mycket på metodik, struktur och upplägg i sin pedagogiska planering, medan fokus kring att öka intresse tycks komma i skymundan eller stressas bort. Vidareutbildning inom fysikdidaktik för samtliga verksamma lärare kanske kan vara ett steg på vägen för att hjälpa lärare att kunna stimulera intresse hos eleverna.

Fysikundervisningens upplägg

Utifrån intervjuerna framgår det att eleverna anser att det är viktigt med en varierad undervisning för att hålla intresset uppe. De menar att oavsett kursinnehåll är det svårt att hålla intresset uppe när undervisningen är för enformig. En del elever anser att det är nödvändigt att läraren använder sig av olika metoder i sina förklaringar. De menar det är viktigt att läraren varierar sig i sitt undervisningssätt eftersom alla elever är unika och har olika sätt att lära sig. Litteratur som Adolfsson (2011), Skolinspektionen (2010), Lindahl (2003) och Jidesjö (2012) visar att fysikundervisningen ofta anses vara autoritär, traditionell och saknar variation och att undervisningen i högre grad behöver varieras för att tilltala fler elever. Utifrån litteratur och intervjuer tolkar jag det som att eleverna vill och behöver fler

praktiska övningar, se mer experiment, se film, få delta i diskussioner och ha grupparbeten. I intervjuerna framgick det tydligt att de inte vill ersätta de traditionella genomgångarna och egna arbetet, men att exempelvis film och diskussioner sällan eller aldrig förekom överhuvudtaget i vissa klassrum. För att få inspiration om olika undervisningsmetoder menar jag att auskultation hos någon annan lärare kan vara en lösning. Utöver att hämta nya idéer finns även möjligheten att bli medveten om vad man gör respektive inte gör i sin undervisning. Utöver att eleverna uppskattar medias innehåll kring naturvetenskap menar även Jidesjö (2012) att eleverna även uppskattar hur naturvetenskapen framställs, förklaras och presenteras i media. Som lärare kanske det blir viktigt att se hur dokumentärer och nyhetsartiklar framställer fysiken för att hämta inspiration. Givetvis har man vid whiteboardtavlan inga ljudeffekter, intervjuer eller 3d animeringar, men genom att utnyttja datorer i klassrummet kan detta bli möjligt.

Jidesjö (2012) menar att en lärarcentrerad undervisning inte är önskvärd, utan menar att undervisningen bör centreras runt eleven. Samtidigt menar Adolfsson (2011) att det är problematiskt att det individuella arbetet ökat betydligt de senaste decennierna. Flera av intervjuerna visar att eleverna vill vara delaktiga i undervisningen och att eleverna vill få möjlighet att muntligt delta och komma med idéer under genomgångar. Det tycks som att undervisningen behöver centreras runt eleverna i högre grad utan att öka det individuella arbetet, detta genom att involvera dem i genomgångarna i högre grad genom att låta eleverna själva komma fram till teorier och slutsatser. I några intervjuer framgår det även att eleverna vill vara med och påverka upplägg och bedömning, samt att få möjlighet att ge återkoppling till läraren, varav detta får stöd i litteratur som Skolinspektionen (2010). Här menar jag att det behövs anonyma och väl strukturerade utvärderingar i kursen för att elever skall kunna komma med egna förslag.

Jidesjö (2012) nämner att naturvetenskapen handlar om en nyfikenhet om vår omvärld. Han menar att frågor av förundran och fascination inte ställs utan yttre stimulans, utan dessa måste medvetet lockas fram av läraren. I undervisningen blir det såldes nödvändigt att ta vara på elevernas nyfikenhet och därmed uppmuntra eleverna att ställa frågor och bjuda in dem till diskussion. I en av intervjuerna framgick det att en del elever är rädda för att ställa ”dumma” frågor, då rädslan att framstå ointelligent inför lärare och klasskamrater väger tyngre än nyfikenheten. Att skapa en trygg miljö där elever vågar ställa frågor blir väsentligt och flera intervjuer visar på att elever behöver känna en trygghet i klassrummet och att läraren medvetet behöver uppmuntra eleverna att ställa egna frågor. Med utgångspunkt i detta menar

jag att det är viktigt att visa att man värdesätter elevers frågor genom att visa eleverna att de är befogade och kvalificerade. Att lära fysik borde handla om att bejaka människans nyfikenhet. Ett positivt bemötande och en entusiasm krävs för att locka elever att ta plats i klassrummet.

En av informanterna berättade att sin lärare förmodligen avsatte extra tid åt egna frågor, vilket denna elev uppskattade. Samtidigt finner många andra informanter det är viktigt att lektionen bibehåller sin struktur och att inte läraren pratar om för mycket som inte egentligen hör till lektionen. Det framgår att elever behöver ges friheter att ställa valfria frågor, men att lärare behöver begränsa sig i sina svar till helklass något om det sker utanför lektionsinnehållet. Flera av informanterna berättade att de uppskattade möjligheten att samarbeta med sina klasskamrater. De menade att samtalen mellan dem utvecklade deras förståelse och de kunde hjälpa varandra vid problemlösning. Några av eleverna uppskattade även klassrumsdiskussioner och gemensam problemlösning vid tavlan. Detta får stöd i litteratur som Jidesjö (2012) där han menar att diskussioner är grundläggande för elevernas kunskapsskapande då de bidrar till att eleverna reflekterar och analyserar. Jidesjö (2012) och Adolfsson (2011) menar att många elever anser att fysiken anses värderingsfri med ej diskuterbara sanningar. I intervjuerna framgår det att några elever delar denna mening, medan några andra motsäger sig detta. Ekstig (1990) menar att det är viktigt att elever får möjlighet att fördjupa sig och diskutera kring existentiella frågor som kanske inte har något absolut svar. Några av intervjuer visar att detta är uppskattat bland elever. Intervjuerna visade även att områden som är häpnadsväckande och fantasieggande, så som rymden och relativitetsteorin, ofta anses intressanta av eleverna.

Flera författare, så som Jidesjö (2012), Adolfsson (2011) och Lindahl (2003) menar att det är viktigt för eleverna att känna att de lyckas med sina studier. De menar att eleverna måste känna att de förstår. Vidare menar Lindahl (2003) att det är viktigt att de får visa sina kunskaper och känna att de blir sedda i klassrummet. Utifrån intervjuerna är det tydligt att elevernas förståelse direkt kan kopplas till elevernas attityder till ämnet. Eleverna menar att det ofta finns en direkt koppling mellan hur roligt ämnet är och hur väl de förstår stoffet. När eleverna upplever att de förstår fysiken känner de sig även intelligenta och engagerade. Några av eleverna menar att de uppskattar att läraren ger tilltro till elevernas kunskaper och uppmuntrar dem och påminner dem om att de är duktiga. Skolinspektionen (2010) menar att det är viktigt att uppgifterna individanpassas för att läggas på rätt nivå, detta för att skapa självförtroende hos eleven, vilket ökar motivationen. Hur detta i praktiken går till är enligt

mig dock svårare sagt än gjort, men kontinuerliga kunskapskontroller så som diagnoser och dialoger med eleverna kanske kan vara ett steg närmare en nivåanpassad undervisning.

Intervjuerna i denna studie och litteratur som Jidesjö (2012), Adolfsson (2011) och Lindahl (2003) och Skolinspektionen (2010) visar att elevernas intresse är kopplat till elevernas förståelse. Vidare visar litteratur som Adolfsson (2011), Skolinspektionen (2010), Lindahl (2003) att de flesta elever upplever att fysikundervisningen som svår och stressig, vilket bekräftas i intervjuerna. Många av informanterna menar att det var ett stort hopp svårighetsmässigt från högstadiet till gymnasiet. Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996) menar att de naturvetenskapliga ämnena kopplas till stofffrängsel. Detta bekräftas i flera intervjuer då informanterna menar att de inte hinner med att få djupare förståelse och upplever kursen som stressig. Skolverket (2009) menar att den praktiska undervisningstiden har blivit mindre de senaste decennierna då eleverna har mindre baskunskaper med sig från högstadiet. De menar att detta gör undervisningen på gymnasiet mer stressig då det som borde undervisats i högstadiet nu undervisas i gymnasiet utöver ordinarie kursinnehåll.

Utifrån några av intervjuerna framgår det att vardagsanknytningar, ny teknik och samhällskopplingar kommer i skymundan på grund av stofffrängseln som Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996) talar om. Min uppfattning utifrån intervjuerna är att kursen är för stor i förhållande till de schemalagda timmarna och att elever finner det svårt att hinna lära sig hela kursen. En elev menade även att det tydligt syntes att även läraren upplevde kursen stressig då mycket skulle läras ut under kort tid. En annan elev menar att vardagsanknytningar och samhällsrelateringar får komma i andra hand då det riskerar att ske på bekostnad från ”ordinarie” undervisning. Om så är fallet, hur skall det finnas utrymme till fler diskussioner, filmklipp och egna intressen? Om kursen upplevs stressigt anser jag att eleverna har det svårt att uppskatta materialet då det kopplas till stress och provångest.

Utifrån detta kan slutsatsen dras att en av orsakerna till varför många elever har negativa attityder till ämnet fysik är att många elever finner fysikkurserna för svåra. Elevernas förkunskaper från högstadiet behöver höjas och undervisningen i gymnasiet behöver anpassas. Om förkunskaperna blivit lägre och om utbildningsnivån på gymnasiet inte skall sänkas behöver således fysikundervisningen få mer utrymme rent tidsmässigt för att ge samtliga elever en ärlig chans att klara kursen. Beaktansvärt är att informanterna i denna intervju hade de gamla kurs- och läroplanerna i mellan- och högstadiet och huruvida kunskapsgapet mellan

högstadiet och gymnasiet kvarstår återstår att se då de nya läroplanerna och ämnesplanerna etablerat sig i grundskolan.

Flera informanter efterlyste mer möjligheter till omprov för att få ytterligare möjligheter att visa sina kunskaper. Här kunde en frustration anas över att en dålig dag och ett dåligt prov kunde inverka på betyget negativt. Det framgick utifrån intervjuerna att när ett misslyckande väl hade skett så sänkte detta motivationen hos eleverna. Detta kan kopplas till Jidesjö (2012) som menar att många elever känner behov av att få visa sina kunskaper. Informanterna i denna studie menar även att eleverna uppskattar när läraren har förtroende för samtliga elever. Wlodkowski i Ahl (2004) menar att det är viktigt att elever känner sig kompetenta och att de lyckas för att kunna känna motivation och menar att en låg självkänsla hämmar individen. Kan detta motivera varför så många elever har negativa attityder till ämnet fysik? Som tidigare nämnts finner många elever fysiken svår och Adolfsson (2011) menar att prestation och attityd är korrelaterat. Utifrån detta tycks det som att elever bristande intresse och motivation delvis beror på att fysiken anses svår. Jag menar att läraren således måste individanpassas till olika elevers nivåer, och ge dem möjlighet att stegvis visa sina kunskaper för att få dem att känna sig kompetenta. Lärarna behöver medvetet jobba med att höja elevers självförtroende, för hur ska elever känna relevans om de inte känner självförtroende nog att läsa vidare eller jobba inom fysik?

Skolinspektionen (2010) menar att en faktor som spelar in är att lärarna allt för strikt följer läroboken. I flera intervjuer framgår det att många av lärarna följer boken ganska strikt, vilket de flesta inte reflekterar kring. Här finns det nog problematik då läraren inte tar sig friheter i sin undervisning. Boken ger troligtvis några exempel, men inte tillräckligt många eller på tillräckligt djup. En lärobok trycks inte varje år, utan här behöver läraren komplettera. Troligtvis behöver lärare själva i sina genomgångar ta upp fakta kring ny teknik, vardagsrelateringar och samhällskopplingar. Det finns troligtvis extramaterial tillgängligt på internet genom bokförlaget som läraren kan utforska, men läraren behöver även leta bland nyhetsartiklar, vetenskapsmagasin och dokumentärer. Skolinspektionen (2010) menar att det är problematiskt att många lärare blint förlitar sig på att läroböckerna följer kurs- och ämnesplan och därav låter undervisningen utgå helt från boken då de känner en falsk trygghet i att kursmålen uppfylls, bara genom att följa boken. Här kanske är lärarna alldeles för strängt bundna vid en lärobok när ämnesplanen ger mer utrymme för frihet.

Identitet

I litteraturen framgår det att elever generellt sett har negativa associationer till ämnet fysik. En person som intresserar sig av fysik förknippades med en annorlunda personlighet, sociala brister och ett ensamt jobb, varför detta inte framstod attraktivt bland elever. Informanterna i denna studie tillfrågades hur en *duktig elev i fysik* framstod. Utifrån intervjuerna framgår det att det är socialt accepterat, till och med beundransvärt, att vara duktig inom fysik. Intressant är att eleverna finner en framgångsrik fysikstudent, och yrkesutövare inom fysik som framgångsrik och med hög status, vilket inte tycks återfinnas i litteraturen. Många kopplar det till civilingenjörsyrket och förknippar det till hög lön och med breda arbetsmöjligheter. Några av eleverna menar att yrkena till visst del kan kopplas till dessa traditionella fördelar, men att de inte själva har denna bild. Intressant vore att se hur dessa bilder av fysikrelaterade yrken framstår hos elever som inte har valt fysik 2 eller någon teknisk eller naturvetenskapligt program.

Tidigare forskning visar att ämnet fysik är starkt kopplat till maskulinitet, men enligt informanterna själva fanns det ingen stark koppling. Flera menar att det tidigare var mansdominerat, men att det nu håller på att ändras.

Känns ju som det är mer killar som håller på med det... de som fick nobelpris senast var killar... Ofta manliga lärare, har haft 4 lärare, alla var män. (...) Tror man behöver mer tjejer, de har nog andra perspektiv och andra sätt att tänka. (...) jag tror inte lika många tjejer tycker det är jätteintressant, tror fler killar tycker det är mer intressant.

Informant 2

Jidesjö (2012) som hävdar att flickor och pojkar generellt skiljer sig något åt gällande intresseområden och citatet tycks indikera att fysikundervisningen kanske till viss del gynnar pojkar överlag. De kvinnliga informanterna menade att denna bild av att fysik skulle vara maskulint inte påverkat dem negativt och att de inte reflekterat något nämnvärt över det.

Att vara duktig på fysik värderas högt av informanterna, men det kan vara problematiskt att anstränga sig och plugga hårt. Detta tycks stämma väl överens med Adolfsson (2011) och Jonsson (2008). Till en viss del kan antipluggkulturen existera intygas och även att den påverkar pojkar mer än flickor. Några av intervjuerna bekräftar att det i högstadiet är mer acceptabelt för flickor att plugga jämfört med pojkar och att flickor faktiskt pluggar mer. Till viss del styrker det Adolfsson (2011) och Johnsson (2008) då de menar att göra läxor och plugga hårt förknippas med feminitet. I litteraturen framgår det även att flickor överlag inte

vill framstå som framflugna eller tvärsäkra vilket till viss del blir bekräftat i intervjuerna en elev berättar om oviljan att bli utpekad som duktig i klassrummet och en annan berättar om hur hen tror flickor kan ”spela dumma” i klassrummet i högstadiet.

Jag menar att dessa osynliga normer om och önskan om en viss specifik identitet påverkar elevernas handlande i klassrummet mer än vad man anar. I intervjuerna framgår det att eleverna själva anser att det inte påverkat dem nämnvärt, men det är kanske just därför just *de* läser fysik på gymnasiet och vill läsa vidare inom de naturvetenskapliga och tekniska områdena efter gymnasiet. En pojke som är rädd för att förknippas med feminitet väljer troligtvis medvetet att inte intressera sig för filmer, fritidsaktiviteter och musik som anses feminina. På liknande sätt menar jag att eleverna kanske inte är rädda för att plugga och tycka om fysik i sig, utan snarare rädda för att förknippas med den identitet och image de tror den för med sig. Delvis kanske det kan bekräftas i intervjuerna:

(...) jag menar inte att jag **inte vågar vara nörd**, men det har blivit mer uppmärksammat (...) Jag har ju en slags dröm att jag vill **visa att jag kan vara både nörd och man kan ha det där sociala livet och andra också**. *Informant 6*

Mellan raderna i denna intervju framgår det att man behöver ha ett bra självförtroende för att ”våga” visa sitt intresse och vara ”nörd”. När informanten menar att denna vill visa att man *både* kan vara “nörd” *och* ha ett socialt liv tycks detta indikera att den som intresserar sig för sina studier antas av allmänheten sakna det önskevärda sociala livet. Denna bild kanske avskräcker vissa elever vilka är rädda att framstå som är rädda att förknippas med att sakna ett socialt liv. Detta tycks styrka Jidesjö (2012) då han menar att det inte är ovanligt att flickor väljer bort tekniska och naturvetenskapliga utbildningar då yrket inte framstår socialt.

Enligt Raymond Wlodkowski är det viktigt att eleven själv identifierar sig som en kunskapssökande student för att kunna bli motiverad att studera och eleven måste ha en positiv attityd till lärande. Han menar att om utbildning kopplas till något negativt så hindrar detta elevens kunskapsutveckling (Ahl 2004). Utifrån detta tolkar jag det som att negativa stereotypa bilder av personer som studerar mycket eller arbetar med naturvetenskap och teknik hindrar elevers motivation. Raymond Wlodkowski menar att eleven behöver uppleva en gemenskap och därmed känna tillhörighet till denna grupp elever. Att det då finns negativa associationer till detta blir därmed problematiskt. Ekstig m.fl. (2004) skriver även att fysiken i högstadiet och gymnasiet i stor grad endast gynnar de som väljer att läsa vidare på universitet

och högskola och därmed till viss del exkluderar de som inte planerar att läsa vidare. Kan detta bidra till att elever upplever utanförskap och därmed en hämmad motivation?

Två av informanterna trodde att de elever som anser att ämnet fysik är nördigt och töntigt kanske är de elever *som själva* har svårigheter med ämnet. Informanterna menade att dessa elever möjligtvis klankar ner på andra för att få sig själva att känna sig bättre. De menade att i gymnasiet väljer dessa elever troligtvis andra linjer och därmed försvinner dessa attityder på gymnasiet. Kan dessa elever som anser det är nördigt och töntigt vara elever som känner utanförskap och osäkerhet? Och att fysiken inte gynnar dem? Genom att inkludera dem i en gemenskap och hjälpa dem att se sig själva som kompetenta som Ahl (2004) pratar om, tror jag dessa attityder kan förbättras.

Lyckligtvis har samtliga informanter i denna studie en positiv bild av elever som är duktiga på fysik och de har en positiv bild på dessa yrkesutövare. Detta tycks verka motiverande då flera av eleverna talar gott om bilden som civilingenjör och flera kan tänka sig arbeta som ingenjörer. Viktigt blir kanske att ge elever en inblick i yrkesutövares vardag för att inspirera elever att läsa vidare. Således behöver lärare i undervisningen visa yrkesutövare och fysikstudenter som kullkastar eventuella negativa stereotypa bilder som finns. Man bör även tänka kring aspekter som kön, etnicitet och ålder för att inte befästa en stereotyp bild av en fysiker eller ingenjör.

Slutsats

Denna studies syfte var att undersöka gymnasieelevers relationer till fysik och undersöka hur elever resonerar kring sin attityd, sin motivation och sitt intresse inom fysikundervisningen. Studien syftade även till att undersöka hur fysikundervisningen kan förändras.

Resultatet i denna studie visar att informanterna har en positiv inställning till fysiken och att de tycks anse att ämnet är intressant överlag. Även om studien inte kan generaliseras till en större grupp ger studien en viss inblick kring gymnasieelevers relation till fysik. Fysikkurserna i gymnasiet upplevs av informanterna som svåra och stressiga och de upplevs vara ett stort hopp mellan högstadiet och gymnasiet. Elevernas förståelse påverkar elevernas attityder kring ämnet signifikant, exempelvis tycks eleverna ha en mer positiv inställning till fysik när de känner att de lyckas. Undervisningen behöver således individanpassas till olika elevers nivåer och eleverna behöver få känna sig kompetenta. Vidare påverkar bedömning elevernas attityder och eleverna efterlyser mer möjligheter att visa sina kunskaper. Flera elever önskar även en ökad delaktighet i planeringen och i genomgångar för att kunna förändra undervisningen och därmed öka elevernas intresse.

Läraren har stor betydelse för elevernas intresse, motivation och attityder inom fysikundervisningen. Eleverna uppskattar en lärare som är engagerad, entusiastisk och strukturerad. Eleverna vill se en mer varierad undervisning, dels för att hålla intresset uppe, men även för att tilltala fler elever då alla lär sig olika. Laborationer, kanske framförallt kateder-experiment med oväntade resultat, tycks vara mycket uppskattade. Eleverna menar att dessa är fascinerande och ger en omväxlande undervisning. Filmklipp, nyhetsartiklar, studiebesök och animeringar är alla uppskattade inslag i undervisningen. Eleverna upplever att de vill se varför undervisningen är relevant, de vill veta varför fysikkunskaper behövs och vilka som behöver dessa. Eleverna vill se mera vardagskopplingar, samhällskopplingar och ny teknik.

Att vara duktig på fysik eller att arbeta med fysik framstår beundransvärt enligt elever på naturvetenskaps- eller teknikprogrammet. Dessa elever menar dock att det finns fördomar om att dessa personer framstår som enstöriga och nördiga. Ämnet är något kopplat till maskulinitet, men även mycket arbete och mycket plugg. Informanterna i intervjun menar dock att denna bild inte påverkat dem negativt.

Källhänvisningar

- Adolfsson, L. (2011). *Attityder till naturvetenskap: Förändringar av flickors och pojkars attityder till biologi, fysik och kemi 1995 till 2007*. (Licentiate dissertation). Umeå: Institutionen för naturvetenskapens och matematikens didaktik, Umeå universitet.
- Ahl, H. (2004). *Motivation och vuxnas lärande: en kunskapsöversikt och problematisering*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- Dimenäs, J. & Sträng Haraldsson, M. (1996). *Undervisning i naturvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Ekstig, B. (1990). *Undervisa i fysik – Didaktik och metodik*. Lund: Studentlitteratur.
- Ekstig, B., Sjöberg, S. & Östman, L.(2004). *Undervisning och lärande i naturvetenskap och teknik*. Uppsala: Institutionen för lärarutbildning, Univ., 2004
- Jidesjö, A. (2012). *En problematisering av ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik i skola och samhälle: Innehåll, medierna och utbildningens funktion*. (Doctoral dissertation). Linköping: Linköping University Electronic Press.
- Johansson, B. Svedner P.-O. (2010). *Examensarbetet i lärarutbildningen*. Uppsala: Kunskapsförlaget.
- Jonsson, R. (2008). Jag bryr mig inte! I Nordberg, M. Red: *Maskulinitet på schemat – pojkar, flickor och könskapande i förskola och skola (s.151-164)*. Stockholm: Liber.
- Nationalencyklopedin (2015). *Motivation*. Hämtad 2015-03-23 från: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/motivation>
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik?: en longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. (Doctoral dissertation). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Nordberg, M. (2008) *Maskulinitet på schemat – pojkar, flickor och könskapande i förskola och skola*. Stockholm: Liber.
- Skolverket (2009). *TIMSS Advanced 2008: Svenska gymnasieelevers kunskaper i avancerad matematik och fysik i ett internationellt perspektiv* (Analysrapport till 336, 2009). Stockholm: Skolverket. Tillgänglig i pdf-format via: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2291>

Skolinspektionen (2010). *Fysik utan dragningskraft - En kvalitetsgranskning om lusten att lära fysik i grundskolan*. (Kvalitetsgranskning, Rapport 2010:8) Stockholm: Skolinspektionen.

Skolverket (2011). Ämne – Fysik [Ämnesplan]. Hämtad 2015-01-04 från <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/fys?tos=gy&subjectCode=fys&lang=sv>

Skolverket (2014), *Redovisning av uppdrag om hur stor del av undervisningen som bedrivs av behöriga lärare*, (Redovisning av regeringsuppdrag), Stockholm: Skolverket. Hämtat 2015-01-04 från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=3312>

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Wernersson, I (2006) *Genusperspektiv på pedagogik*. Stockholm: Högskoleverket

von Wright, Moira (1998). *Genus och text - När kan man tala om jämställdhet i fysikläromedel?* (Projektet Jämställdhet i läromedel. 1998.) Elektronisk länk: <http://www.skolverket.se/publikationer?id=590>

Bilaga A – Intervjufrågor

Berätta kort om dig själv

Vad anser du om fysiken i gymnasiet?

Vad skulle kunna få dig mera intresserad av fysik?

Vad tycker du är det bästa med din fysikundervisning?

Vad tycker du är det största problemet med din fysikundervisning?

Vad motiverar dig att anstränga dig inom fysiken?

Kan du beskriva din lärare?

Beskriv ditt självförtroende inom fysik

Hur påverkas din attityd av din förståelse inom fysik?

Hur bedrivs undervisningen?

Vad får dig att känna relevans i undervisningen?

Om du tänker kring fysik i media, vad tänker du då?

Hur framstår en person som är duktig på fysik i skolan?

Hur framstår en person som arbetar med fysik?

Vad vill du säga till framtida fysiklärare?

Finns det något övrigt du vill tillägga?

Avslutande frågor

Bilaga B – Informationsbrev

Information Intervju

Brev till eleverna

Hej! Jag är en 23årig student vid Karlstad Universitet som läser till fysiklärare. I min utbildning ingår ett examensarbete (15hp) där jag har valt att skriva om gymnasieelevers intresse och motivation kring fysik. Vad tycker ni om fysikundervisningen? Vad gör din fysiklärare bra? Vad är det absolut tråkigaste med fysik? Vad inom undervisningen kan förbättras? I intervjun ges **era åsikter** kring fysikundervisningen plats och ni kan givetvis avbryta intervjun när ni vill. Intervjun är helt **anonym**.

Vad är syftet med intervjun?

Syftet med denna intervju är att ge mig som fysiklärarstudent insikter kring vad som elever själva anser öka deras intresse och motivation inom ämnet fysik. Vidare syftar intervjun på att ge förståelse kring hur intresse och motivation påverkar deras studier. Utöver intresse och motivation berör även uppsatsen ämnen som identitet, genus, självförtroende och lektionsupplägg.

Information kring intervjun

- Eleven kan när som helst under intervjun ställa frågor kring intervjun
- Intervjun sker vid ett tillfälle som passar eleven.
- Eleven kan avböja att delta i intervjun.
- Eleven kan när som helst avbryta sitt deltagande i studien.
- Intervjun är helt anonym. Varken elevens eller skolans namn kommer visas i uppsatsen och intervjun kommer vara en av många. Personens åsikter blir därmed icke spårbara. Elevens lärare kommer inte ta del av intervjun.
- Intervjun beräknas ta ungefär 20-30 minuter.

- Intervjun kommer att spelas in med ljudupptagning för att underlätta bearbetning av materialet, men ingen utöver intervjuvaren själv kommer kunna lyssna på inspelningen. Efter att uppsatsen är klar raderas samtliga inspelningar.

Urval av elever

Fråga eleverna om de kan tänka sig ställa upp i denna intervju. En pojke och en flicka från varje klass lottas fram, varav de skickar ett mail till mig på nedanstående adress. När en elev godkänt att delta i intervjun kan detta informationsbrev till fördel skickas ut.

Isabelle Österberg

(Mailadress)

(Telefonnummer)