



UPPSALA
UNIVERSITET

Rapport IBG-LP 09-010

Behovsanalys av projektet TekNo

Ett projekt som ska öka intresset för naturvetenskap, matematik och teknik

Malin Sköldebrand

Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet
Läraryrket 210-330 hp
Lärarexamensarbete 15 hp, vt 2009
Handledare: Mikael Niva
Examinator: Malena Lidar

Sammanfattning

Bakgrunden till denna studie är att det finns en allmän oro att vi har för få personer med intresse i naturvetenskap och teknik. Studien visar att många lärare har svårigheter att komma igång med att utbilda sina elever i just dessa ämnen.

Syftet med denna rapport är att undersöka tankar kring behovet av projektet TekNO som kommer till skolorna för att öka och stimulera intresset för naturvetenskap, matematik och teknik. Dessutom ämnar denna rapport utreda hur projektarbetarna jobbar inom detta projekt.

Metoderna som används är litteraturstudie, intervjuer och observationer. Litteraturstudien jämfördes med respondenternas uppfattningar och skulle ge undersökningen mer tyngd. Intervjuerna genomfördes med olika personer som alla hade en koppling till TekNO för att få deras uppfattning om behovet av projektet och ge en inblick i organisationen. För att få en uppfattning hur de jobbar praktiskt var observationer en lämplig metod.

Resultatet visar att det finns många aspekter att ta hänsyn till i ett samverkansprojekt som TekNO. Behovet av bra naturvetenskaplig och teknisk utbildning i skolan är ansenligt. Intresset för projektet hos elever och lärare är stort. Kompetensen hos lärarna är låg. TekNO kan vara en lösning för de innehar goda kunskaper och bra metoder för utbildning i naturvetenskap och teknik. Studien visar också att TekNO:s verksamhet med skolbesök fungerar mycket bra men att det efterarbete som lärarna ska bedriva inte är i den utsträckningen som önskas och där finns en aspekt som TekNO bör jobbar mer med.

Nyckelord: naturvetenskap, teknik, behov, TekNO

Innehållsförteckning

Inledning	1
Problembeskrivning	1
Syfte	2
Avgränsning	2
Genomförande	2
Teoretisk referensram.....	3
Lpo 94.....	3
Piaget och Vygotskij.....	4
Bakgrund till TekNO.....	6
Metod.....	8
Urval.....	8
Datainsamlingsmetoder.....	9
Litteraturstudie.....	9
Intervju.....	9
Observation	10
Forskningsetiska reflektioner.....	10
Litteraturstudie	11
Behov/Nytta av naturvetenskap i skolan.....	11
Kompetens hos undervisande lärare.....	12
Intresse för naturvetenskap hos elever.....	12
Kunskap inom naturvetenskapsområdet hos elever.....	13
Metodik vid undervisning i naturvetenskap.....	14
Skrivet om TekNO.....	14
Resultat	16
Intervjuer	16
Behov av projektet.....	16
Dagens undervisning i naturvetenskap.....	18
Förväntningar.....	18
Aspekter av framgång	19

Förändringar.....	19
Framtiden.....	20
Observation.....	20
Skolbesök.....	20
Analys	22
Metoddiskussion.....	22
Jämförande analys av litteratur- och empirisk studie	22
Behov/Nytta av naturvetenskap i skolan.....	23
Kompetens hos undervisande lärare.....	23
Intresse för naturvetenskap hos elever.....	24
Kunskap inom naturvetenskapsområdet hos elever.....	24
Metodik vid undervisning i naturvetenskap.....	24
Slutsats	26
Diskussion och förslag på vidare studier.....	28
Referenslista.....	29
Webreferenser.....	30
Bilaga 1 Till dig som har kopplingar till projektet TekNO.....	31
Bilaga 2 Intervjuguide.....	32

Inledning

Teknik, matematik och de naturorienterade ämnena, biologi, kemi och fysik är obligatoriska ämnen i alla svenska elevers grundskoleutbildning (Utbildningsdepartementet, 2001). Tyvärr känner många lärare att det är svårt att komma igång och jobba med just dessa ämnen. De vet inte hur de ska arbeta på en praktisk konkret nivå. Kanske är anledningen osäkerhet hos lärarna, tidspress eller brist på resurser. Undersökningar visar också på att det bristande intresset för de naturvetenskapliga ämnena bland barn och ungdomar gör att färre och färre elever söker vidare till naturvetenskap- och teknikutbildningar (Lindahl, 2003). För att underlätta, ge inspiration och finna metoder får utomstående aktörer en allt viktigare roll i skolan. TekNO är ett projekt som arbetar med att stimulera intresset för ämnena naturvetenskap, matematik och teknik i grundskolan. Namnet på projektet är en förkortning som står för ämnena teknik och naturorientering. TekNO är ett samarbete mellan Uppsala universitet, Regionförbundet Uppsala län, Uppsala kommun, Tierps kommun, Enköpings kommun och Älvkarleby kommun.

Problembeskrivning

Det finns en allmän oro att vi har för få personer med intresse i naturvetenskap och teknik, detta arbete visar på hur ett projekt jobbar för att motverka denna oro.

Studien syftar till att kartlägga TekNO:s verksamhet och tankar kring behovet av projektet. Det finns begränsat med sammanfattande information om projektet TekNO så detta arbete kan fungera som en översikt. Studien kan även resultera i att medvetandegöra den komplexitet som TekNO som samverkansprojekt ingår i. TekNO samarbetar med lärarutbildningen men i en utvärdering av Bo Johansson (Johansson, 2008) konstateras att det finns för lite kunskap om TekNO hos lärarstudenterna. En studie av TekNO:s verksamhet bör därför genomföras.

Genom intervjuer kommer studien att undersöka hur de medverkande aktörerna uppfattar projektet, beskriver behovet av projektet och vilka visioner de har. Genom observationer ta del i det praktiska arbetet ute i skolorna. Därtill ämnar jag jämföra deras tankar och arbetssätt med aktuell forskning.

Detta arbete kommer att ta upp och besvara följande frågeställningar:

- Vad uppfattar personer med koppling till TekNO att det finns för behov av ett projekt som syftar till att öka lärare och elevers intresse för naturvetenskap, matematik och teknik och hur stämmer deras uppfattningar med aktuell forskning?
- Hur jobbar TekNO konkret och hur tycker uppdragsgivarna och projektarbetarna att projektet fungerar?

Syfte

Syftet med denna rapport är att undersöka hur de medverkande aktörerna uppfattar projektet och beskriver behovet av projektet. TekNO kommer till skolorna för att öka och stimulera intresset för naturvetenskap, matematik och teknik. Deras tankar och uppfattningar ämnar sedan studeras i förhållande till relevant forskningslitteratur. Dessutom ämnar denna rapport utreda hur projektarbetare jobbar inom detta projekt.

Avgränsning

Examensarbetet ämnar studera uppfattningar kring behovet av projektet TekNO och hur verksamhet styrs och utövas i en utvald kommun i samverkansprojektet. Endast en bild av personers uppfattningar som är involverade i TekNO kommer att presenteras. Studien kommer att kunna liknas vid en utvärdering där läsaren informeras om projektet TekNO och personers tankar och åsikter i projektet jämförs med tidigare forskning. Litteraturstudien har sin utgångspunkt inom området naturvetenskap i skolan och kommer inte att ta upp forskning inom matematik och teknik i skolan.

Genomförande

Studiens syfte började ta sin form tidigt under hösten 2009 och projektet TekNO kontaktades och en första informationsträff ägde rum.

Under arbetet har studier av relevant litteratur bedrivits. Tyngdpunkter av denna litteraturstudie låg i arbetets början.

Ett flertal intervjuer har genomförts och ett antal skolbesök har observerats. Detta för att få en samlad bild av hur TekNO uppfattas och utövas.

All information som tagits del av under arbetet har sammanställts och bearbetats för att få ett så neutralt och ovinklat arbete som möjligt och för att säkerställa att arbete håller sig inom satta avgränsningar.

För att säkerställa validiteten av arbetet skickades arbetet ut till samtliga informanter med syfte att validera utfört arbete och på så sätt få fram kommentarer kring arbetet.

Analysstrukturen i detta arbete bygger på en tematisk indelning.

Den slutsats som redovisas besvarar arbetets frågeställningar baserade utifrån analysen.

Denna studie görs som en avslutning av mina studier som lärare i grundskolans tidigare år med inriktning i naturvetenskap.

Teoretisk referensram

Detta arbete handlar om projektet TekNO som har som mål att öka och stimulera intresset för naturvetenskap, matematik och teknik i skolan. För att få en bakgrund att stå på kommer jag här kort beskriva naturvetenskapens intåg i skolans tidigare år och skissera en teoretisk plattform.

Lpo 94

I och med att den nya läroplanen, Lpo 94, trädde i kraft var det början på en ny utveckling av naturvetenskapsundervisningen i den obligatoriska skolan. Det var första gången som det i kursplanerna fanns specificerade mål för vad eleverna i år fem skulle ha uppnått inom naturvetenskap. Regeringen hade under en lång period uppmärksammat behovet av att tidigt väcka intresset för naturvetenskap. Karaktären av ämnena har gått från att ha varit en introduktion till att mer handla om vad eleverna kan lära sig av och om naturvetenskap (Persson, 2003).

I naturvetenskap brukar man ibland skilja mellan vardagsföreställningar och vetenskapliga föreställningar. Vardagsföreställningarna är elevernas egna tankar om olika naturvetenskapliga fenomen som de kommit i kontakt med. Vetenskapliga föreställningar är skolkursernas vetenskapliga begrepp på samma fenomen (Andersson, 2001).

Ett problem med att inte undervisa i naturvetenskap kan vara att eleverna hänger kvar i sina vardagsföreställningar om sin egen omvärld som inte alltid är vetenskapligt korrekt. Om man inte undervisar i naturvetenskap för yngre barn kan de tankemönster och ”felaktiga” föreställningar som eleven har finnas kvar vilket kan vara svårt att komma tillrätta med senare i utbildningen (Andersson, 2001).

Det är också viktigt att skapa bra attityder till ämnet tidigt eftersom intresse för ämnen och ökad prestationsförmåga skapas tidigt. Om eleven upplever naturvetenskap som teoretiskt och svårt leder det lätt till misstro till den egna förmågan och eleven presterar sämre (Harlen, 1999).

Eftersom teknik och naturvetenskap får en allt större plats i vårt dagliga liv och i samhället kan ämnena anses vara lika viktiga som att lära sig läsa och räkna. Naturvetenskapen ger eleverna begrepp och arbetsmetoder, vilket ger resultat och tankeprocesser som de kan använda för att sammanlänka deras egna erfarenheter med förståelsen för omvärlden (Harlen, 1999).

Ser man tillbaka i historien har på vissa skolor nästan igen undervisning i naturvetenskap bedrivits i de tidiga skolåren. Den undervisning som har ägt rum var biologi, som hos många var synonymt med naturvetenskap och eleverna fick lära sig om människokroppen och djur i vår natur (Persson, 2003). Men i och med Lpo 94 togs nya kursplaner fram för samtliga naturvetenskapsämnen och alla fick specifika mål som eleverna i det femte skolåret skulle uppnå. De nya kursplanerna innebar att lärare som aldrig undervisat i naturvetenskap nu blev tvungna att

undervisa. Det var svårt att bryta gamla traditioner och få lärare att utöka sina ämnesområden. Så en ny lärarutbildning tog form för att utbilda grundskollärare med inriktning mot år 1-7 eller 4-9 med olika ämnesinriktningar. Tyvärr hängde inte skolorna med riktigt och många nyexaminerade lärare i naturvetenskap skolandes ändå in i gamla mönster och traditioner av deras äldre kollegor. Ett annat problem i samband med Lpo 94 införande var att läromedel och material inte uppdaterades. Så lärarna saknade böcker och material att jobba med och på så vis fanns inga tillgängliga undervisningsmaterial eller inspirationskällor (Persson, 2003).

Piaget och Vygotskij

Två personer som tveklöst haft stort inflyttande på skolans naturvetenskapliga undervisning är Jean Piaget och Lev Vygotskij.

Piaget syn på lärande brukar kallas för konstruktivistisk och innebär i enkelhet att alla former av mental aktivitet uppfattas som processer som skapar eller konstruerar något till exempel minnen, begrepp och så vidare. I Piaget teori finns tre huvudkomponenter: idén om jämvikt genom självreglering, tanken att människan i sin natur är nyfiken och vetgirig och föreställningen om tankestrukturer. Med jämvikt menar Piaget att om en företeelse inte stämmer överens med ”verkligheten” så vill vi människor återställa balansen vilket gör att vi måste tänka om. Det blir en drivkraft till lärande. Eftersom vi är nyfikna och vetgiriga i vår natur gör det att vi placerar oss i situationer som vi inte förstår vilket rubbar vår balans och genom att försöka återställa balansen lär vi oss. Piaget menar att vi föds med ett antal givna strukturer. Strukturerna när de är aktiva hjälper oss att minnas, lösa problem, förstå med mera. När vi sedan utvecklas byggs strukturerna på och utökas. De var dessa tankemönster som gav upphov till ”elevens perspektiv”. Piaget menade att för att hjälpa någon att lära måste man först förstå den andres föreställningsvärld och börja där innan man kan lära och jobba vidare. Piagetepoken ägde rum under sjuttioalet och ledde vägen till forskning inom elevperspektiv (Andersson, 2001).

Under åttiotalet blev Piaget aktuell igen genom att Vygotskij's arbeten uppmärksammades som kompletterade och vidgade Piaget perspektiv. Vygotskij menade att individens utveckling måste ses genom ett samspel med den sociala omgivningen. Piaget nämnde att social interaktion var viktig men utvecklade det inte vidare medan Vygotskij framhöll att kognitiv tillväxt måste ses genom den sociala dimensionen och lade ner mycket arbete kring det.

Vygotskij hade som utgångspunkt att människan var en biologisk varelse och en kulturvarelse. Människan följer en biologisk utvecklingslinje där hon utvecklar en rad färdigheter men så fort barnet börjar kommunicera med sin omgivning så kommer de sociokulturella faktorerna också spela roll i den fortsatta utvecklingen (Forsell 2005). Den proximala utvecklingszonen, som utgör den möjlighet till lärande som en individ har om den är aktiv och får hjälp av kamrater, föräldrar eller lärare, var något som Vygotskij forskade mycket kring (Helldén m.fl. 2005).

Det som de här perspektiven kan hjälpa till med är att problematisera vardagligt- och vetenskapligt tänkande. Utan vardagligt kunnande kan inte vetenskapligt kunnande uppstå var en

av Piaget poänger. Vygotskij tittade på undervisningen och menade att de vetenskapliga begreppen måste bli mer levande och innehållsrika medan vardagsbegreppen måste sträva uppåt och bli mer systematiska och allmängiltiga.

Hela denna skiss kan karaktäriseras som ”socialkonstruktivistisk” vilket i korthet innebär att kunnande ses som individuellt konstruerat men socialt medierat. Lärare och elever har en gemensam uppgift enligt detta synsätt, nämligen att tillsammans arbeta för att uppnå kursplaneras mål. Lärarens ansvar är att skapa möjligheter för eleverna att ta steget från vardagen till naturvetenskaplig förståelse och vidareutveckla den senare så långt det går.

Det här är en grundsyn för hur naturvetenskaplig undervisning bedrivs idag och TekNO är en del av det.

Bakgrund till TekNO

Information till TekNO:s bakgrund har erhållits genom intervjuer med inblandade personer och den slutgiltiga texten har godkänts av TekNO:s huvudprojektledare.

Under slutet av 1990-talet kom det in många idéer till Uppsala kommun om olika projekt som skulle öka kunskaperna hos eleverna i naturvetenskap och teknik.

Idén till TekNO grundades 2001 på initiativ av Svenskt Näringsliv Uppsala län. Förslaget var att ha en Teknikbuss som skulle ambulera i länet. 2002 startade projektet och syftet med TekNO var att öka intresset för naturvetenskap och teknik hos lärare och elever. Det söktes pengar från Sparbanksstiftelsen men för att få pengarna var fler kommuner än Uppsala kommun tvungna att medverka. Östhammars- och Tierpskommun tillfrågades och gick med i projektet. I samband med det kom även Uppsala Universitet med som aktör och med hjälp av EU bidrag kunde verksamheten startas upp.

TekNO projektet skulle vara en mobil verksamhet som verkade ute i skolorna. En anställd för projektet skulle åka och i samarbete med lärare och elever arbeta med praktiska temaarbeten. Idag finns det åtta olika teman att välja bland. Teman inom biologi är Kriminal lab och Bioteknik, inom teknik Mekanismer och Legorobotar, inom fysik Luftmotstånd och El och energi. Sista temat kemi erbjuder Blandningar och Lösningar och Aggregationstillstånd. Teman har utvecklats fram av den styrgrupp som leder TekNO. Styrgruppen består av representanter för de olika aktörer som ingår i TekNO. Varje tema har en rekommenderad ålder för att arbetet ska ligga inom elevernas proximala utvecklingszon. Men temana är flexibla och tillsammans med läraren kan antingen nya teman utvecklas eller redan befintliga teman anpassas till elevgruppen. Målgruppen för TekNO är elever mellan 6–15 år. Målet med besöken är att intressera och inspirera eleverna så de blir nyfikna på teknik och naturvetenskap. Metoderna projektledarna använder sig av ska vara smidiga och materialen enkla så att lärarna lätt ska kunna använda sig av dem. Besöken vill också inspirera lärare att fortsätta jobba med naturvetenskap och teknik. Projektledarna kan då komma med tips och råd.

2005 kom tankar på att TekNO borde jobba mer mot lärarna och på så sätt väcktes tanken på att Utbildningsvetenskapliga fakulteten på Uppsala Universitet borde ta över ansvaret från Teknik- Naturvetenskapliga fakulteten. Januari 2006 tog de över verksamheten och nu började TekNO inte bara jobba med skolbesök utan även vara en del i att skapa ett nätverk bland lärarna i kommunen och samarbeta med lärarutbildningen på Universitetet. Nätverket skulle ge lärarna en möjlighet att få dela med sig av sina erfarenheter och kunskaper för att lära och inspireras av varandra. På träffarna skulle de också få tips och praktiska exempel på vad de kunde jobba med tillsammans med sina elever.

Utbildningsvetenskapliga fakulteten är en stor institution med många uppdrag. Ett av uppdragen de fått av regeringen är att utveckla ett Regionalt Utvecklingscenter och under den

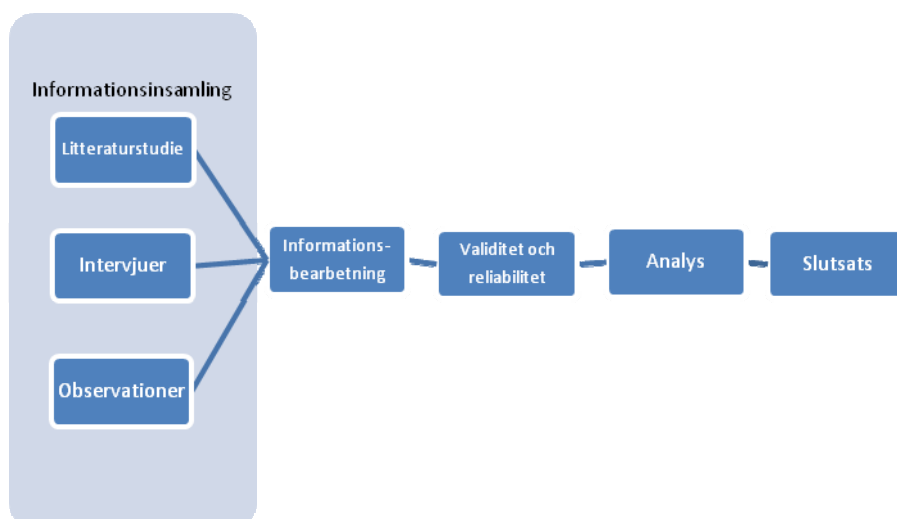
verksamheten passade TekNO in eftersom ett Regionalt Utvecklingscenter ska främja kontakten mellan universitet, skola, näringsliv med flera. Det är ett av TekNOs mål och de har redan bra kontakter ute i skolorna. Under den här tiden blev även linjerna tydligare vad det var kommunerna kunde köpa in sig i. Som kommun kunde man vara delaktig i tre steg. Man kunde köpa in sig i teman men ha egna anställda och bil som körde runt. Annars kunde man köpa in sig på teman och bil men ha egna anställda eller sista steget köpa in sig på teman, bil och projektledare. Innan dessa regler drogs upp var alla anställda på Utbildningsvetenskapliga fakulteten och det vara svårt med finansieringen. Men med dessa riktlinjer fick kommunerna ta ett större ansvar.

Sedan starten 2002 har vissa ändringar gjorts vilket har inneburit att två nya kommuner är med i projektet, Enköpings kommun och Älvkarleby kommun, men också att Östhammars kommun inte längre är med. Pågrund av det ekonomiska läget idag kan fler kommuner tvingas dra sig ur och styrgruppen för TekNO har börjat tittat runt på andra samarbetspartners och verksamheter där TekNO kan ingå.

Metod

Den information som behövs för att utföra examensarbetet kommer huvudsakligen från olika datainsamlingsmetoder.

Studien syftar till att kartlägga TekNOs verksamhet och tankar kring behovet av projektet. Men även att belysa skillnader och likheter med inblandade aktörers uppfattning och forskningsresultat. Avsikten med undersökningen har varit att försöka kartlägga kommun- och projektarbetares tankar, visioner och arbetssätt. I undersökningen ingår intervjuer med inblandade personer kring TekNO-projektet, observationer av skolbesök och en litteraturstudie i forskningen kring naturvetenskap i grundskolan och samhälle. Figur 1 visar tillvägagångssättet för examensarbetets genomförande.



Figur 1. Schematisk bild över tillvägagångssättet för examensarbetets genomförande

Urval

TekNO bygger på ett samarbete mellan Uppsala Universitet, Regionförbundet Uppsala län, Uppsala kommun, Tierps kommun, Enköpings kommun och Älvkarleby kommun. Studien är inriktad på en kommun i samarbetet och urvalet ska representera både män och kvinnor med olika befattningar som alla varit delaktiga i projektet. Urvalet av respondenter var således inte slumpmässigt utvalda. Förstabästa urval är definitionen på den typ av urval som här används där en specificerad kategori människor har valts ut (Esaiasson m.fl. 2006).

Datainsamlingsmetoder

I denna studie har tre metoder använts för att få fram lämplig data. Studien syftar till att ta reda på hur TekNO jobbar och olika människors tankar kring projektet. Metoderna som har används är de kvalitativa metoderna litteraturstudie, intervju och observation.

Litteraturstudie

En teoretisk referensram har byggts upp utifrån litteraturstudien. För att höja kunskapsnivån inom ett område är litteraturstudie en lämplig metod enligt Davidson & Patel (2003). Att studera litteratur ger en uppfattning om tidigare insatser inom området. Litteraturen har inhämtats från böcker, artiklar och rapporter och har studerats innan den slutgiltiga problemformuleringen fastställdes. Davidson och Patel (2003) menar att litteraturstudier bör bedrivas i omgångar, inledningsvis för att skapa överblick och grundläggande kunskaper, för att senare studera exakt det område som berör frågeställningen.

Tyngdpunkten av litteraturstudien bedrevs i arbetes början med en fördjupning inom ämnesområdet naturvetenskap i skolan. Fortlöpande under arbetet bedrevs mer specifika studier av relevant litteratur för att knyta denna till arbetet.

Intervju

Genom intervjuer kommer studien att undersöka hur de medverkande aktörerna uppfattar projektet, beskriver behovet av projektet och vilka visioner de har

Intervjuerna motiveras genom att de är en bra metod för att få fram människors egna ord på uppfattningar och inställningar. Flexibiliteten är också en stor fördel där man som intervjuare kan välja att utveckla vissa svar för att få fram adekvat fakta. Dock är intervjuer tidskrävande och man får vara uppmärksam på intervjuareffekten, där informanten känner att vissa svar förväntas (Esaiasson m.fl., 2007). Intervjun var en blandning av informantintervju och fokuserad intervju där intervjuguiden (Bilaga 2) hade en viss struktur med teman som svarspersonen skulle beröra. Svarspersonerna fick även agera som källa för de frågor jag sökte svar på angående organisationen och verksamheten. För att kunna ägna full uppmärksamhet åt respondenten spelades intervjuerna in med hjälp av en mobiltelefon med röstinspelning. Med en inspelning säkerställs också eventuella anteckningar och korrekta citat (Bell, 2006). Allt ljudupptaget material genomlyssnades. Vid transkriberingen användes sammanfattande utskrift, ett så kallat referat av intervjun, där svaret på frågorna sammanfattades.

Intervjuerna bokades in under vecka 50 och 51 men innan dess tog ett missivbrev (Bilaga 1) form. Missivbrevet strukturerades med hjälp av instruktionerna i *Enkäten i praktiken - en handbok i enkätmetodik* av Ejlertsson, G. (1996).

Observation

Deltagande observation användes för att få inblick hur skolbesöken går till. Observationerna var endast till för att studera arbetsgången och arbetssätten i de olika teman som TekNO erbjuder. Tillsammans med projektarbetaren och lärarna vid respektive skolbesök godkändes min närvaro under skolbesöket och något godkännande från elevernas målman kändes inte nödvändigt eftersom det endast var arbetsgången som studerades. Under observationerna fördes skriftliga anteckningar som efter avslutad dag kontrollerades och kompletterades för att stämma överens med dagens iakttagelser (Bell, 2006).

Observationer bokades in och ägde rum under oktober och november månad

Forskningsetiska reflektioner

Vid planering av studier av andra människor och verksamheter måste man värna om alla deltagares integritet och få deras acceptans för genomförande. Vetenskapsrådet poängterar att hänsyn måste beaktas mot följande etiska huvudkrav: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, 1990).

Inför studien kontaktades huvudprojektledaren för TekNO för att få förslag och acceptans för genomförande av examensuppsatsen. För att få inblick i verksamheten kontaktades ansvarig lärare för skolbesöken i kommunen och i samtycke bokades gemensamma skolbesök in.

Inför intervjuerna skickades missivbrev ut där syftet beskrevs och att allt deltagande är på frivillig basis och respondenten kan när som helst avbryta undersökningen vilket ingår i informationskravet och samtyckeskravet. Det utlovade även anonymitet åt respondenterna så långt det är möjligt genom bland annat avidentifiering, vilket lyder under konfidentialitetskravet. Eftersom TekNO är ett ganska litet projekt kan det vara svårt att utlova anonymitet eftersom personer att intervjuas är begränsat och på så sätt kan uttalanden spåras tillbaka till respondenten. Men en kopia av arbetet har skickats ut där respondenterna fått godkänna texten innan den skickats till examinerade lärare.

Innan intervjun förannonserade jag igen att ljudupptagning kommer att ske och kontrollerade att det var okej och således genomfördes intervjun på informatörens villkor och i dennes uttryckta samtycke.

Informationen av intervjuer och observationer kommer bara att användas i detta examensarbete vilket lyder under nyttjandekravet.

Litteraturstudie

De artiklar och böcker som har studerats i denna litteraturstudie är Darling–Hammond & Bransford 2005, Dimenäs & Sträng Haraldsson 1996, EU 2002, Europabarometern 2001, Grayson 2004, Hammarling 2009, Harlen 1999, Johansson 2008, Lindahl 2003, Lärarförbundet & Lärarnas riksförbund 2006, Roberts 1988, Sjøberg & Schreiner 2005, Sjøberg 2000, Skolverket 2007 och TekNO:s egna utvärderingar.

Genom arbetet med denna litteraturstudie av forskningen av naturvetenskaplig utbildning i skolan har fem teman utkristalliserat sig nämligen **Behov/Nytta** av naturvetenskap i skolan, **Kompetens** hos undervisande lärare, **Intresse** för naturvetenskap hos elever, **Kunskap** inom naturvetenskapsområdet hos elever och **Metodik** vid undervisning i naturvetenskap. Därför kommer här en tematisk framställning av forskningen med utgångspunkt i de nämnda teman.

Behov/Nytta av naturvetenskap i skolan

Varför vi ska ha naturvetenskap i skolan argumenterar Sjøberg (2000) för ur fyra olika nytto- och bildningsperspektiv. Ett ekonomiskt argument som visar på naturvetenskaplig allmänbildning och välfärd. Han visar på att de naturvetenskapliga ämnena är lönsamma som förberedelser för yrke och utbildning i ett högteknologiskt och vetenskapsbaserat samhälle. Han argumenterar för nyttoaspekten för att praktiskt klara av att bemästra vardagslivet i ett modernt samhälle. Demokratiargumentet är en annan viktig aspekt där han anser att det är viktigt med naturvetenskaplig kunskap för att människor ansvarsfullt ska kunna delta i meningsfull demokrati och åsiktsbildning. Demokrati begreppet väger även tungt i vår läroplan. Sjøbergs sista argument är kulturargumentet där han anser att vetenskapen är en viktig del av människans kultur och därför bör människor vara insatta i ämnet.

En som har studerat målsättningar för undervisning i naturvetenskap och varför man ska undervisa i dessa ämnen är Douglas A. Roberts i hans bok *What Counts as Science Education?*(1988). Han har granskat kurs- och läroplaner i Nordamerika och tagit fram sju olika emfaser som jag anser Britt Lindahl i sin avhandling *Lust att lära naturvetenskap och teknik?* (2003) sammanfattar på ett enkelt sätt:

1. *Everyday Coping* – vardagskunnande handlar om att kunna använda naturvetenskap för att förstå händelser och fenomen i ens omgivning.
2. *Structure of Science* – Naturvetenskapens struktur handlar om att förstå naturvetenskap som en intellektuell verksamhet, sambandet mellan teori, verklighet och modelltänkande.

3. *Science, Technology and Decisions* – Naturvetenskap, teknik och beslutfattande handlar om medborgarkunskap, dvs. att kunskaper i dessa ämnen är viktiga för att kunna delta i den demokratiska processen.
4. *Scientific Skill Development* – Naturvetenskaplig färdighet handlar om att lära sig den naturvetenskapliga metoden, ställa hypoteser och formulera modeller för att sedan pröva dessa t.ex. i laborationer.
5. *Correct Explanations* – De rätta svaren betonar slutprodukten mer än vägen att nå dit. ”Learn it because it is correct”.
6. *Self as Explainer* – Förklara själv fokuserar förklaringsprocessen, att förklara på olika sätt men också att eleven ska förstå sina egna problem att förstå genom att se hur kunskapen vuxit fram genom historien.
7. *Solid Foundation* – Den säkra grunden är att lära något för att förstå innehållet i nästa kurs.

De sju emfaserna är vad han menar att politiker och lärare tolkar är naturvetenskap och som därmed betonar undervisningen. Beroende på vilken tradition och perspektiv på lärande man har, har de olika emfaserna varit mer eller mindre aktuella genom tiderna.

Kompetens hos undervisande lärare

Forskningsresultat visar att den enskilt viktigaste faktorn för elevers lärande är lärarens kompetens. Det tar de bland annat upp i boken *Preparing Teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do* av Darling-Hammond & Bransford (2005). Där tar de även upp att det kan vara svårt för läraren att utnyttja sin kompetens om den inte är omgiven av rätt organisation och tillgångar. Såsom utvecklande arbetslag som tillsammans kan arbeta fram lokala kursplaner, metoder för formativ bedömning av eleverna och bra kontakt med elever, föräldrar och skolläring. Men de nämner också att det spelar ingen roll hur bra kursplanerna är, vilken utrustning som finns tillgänglig om det inte finns duktiga lärare som kan dela sin entusiasm med eleverna.

Det står i skollagen att alla elever har rätt till utbildade lärare. 2006 genomfördes två olika studier av SCB om andelen lärare i skolår 7-9 som har rätt lärarutbildning. Resultaten visar att en stor del av lärarna inte har rätt lärarutbildning med tanke på de ämnen och åldrar de undervisar i. Endast 56 % av lärarna i Ma/NO har lärarexamen med inriktning mot just dessa ämnen. I rapporten skriver de att de anser att detta är väldigt allvarligt eftersom det försämrar elevernas möjligheter att nå målen i skolan om läraren inte innehar den rätta kompetensen (Läraryrket & Lärarnas riksförbund, 2006).

Intresse för naturvetenskap hos elever

Enligt Osborne, Simon & Collins (2003) visar forskningen tydligt att upplevelser tidigt i barndomen kan ha stor inverkan på det framtida intresset. För eleverna känna glädje och

nyfikenhet tillsammans med att de lyckas och förstår i de yngre åren leder det med all sannolikhet till ett bestående intresse för ämnet.

Svenskar anses vara de flitigaste besökarna på olika natur- och teknikcentra och har högt intresse för teknik och naturvetenskap i jämförelse med övriga medborgare i Europa enligt Europabarometern (2001).

Ändå finns det en stor oro i vårt samhälle om det bristande intresset för dessa ämnen hos dagens ungdomar som bland annat Sjøberg och Schreiner (2005) tar upp i sin artikel ”Students’ perceptions of science and technology”. De anser att det är ett hot mot demokratin att ungdomarna intresserar sig mindre för naturvetenskap och teknik eftersom många av dagens beslut innehåller beslutfattande över vetenskapliga metoder och begrepp.

Även inom EU finns en oro och en speciell handlingsplan har tagits fram med 38 åtgärder som delats in i tre rubriker: ”Främjande av vetenskaplig utbildning och kultur i Europa”, ”En vetenskapspolitik som ligger nära medborgarna”, ”Ansvarsfull vetenskap i centrum för politiken”. Det minskade intresset upplever man som ett hot mot det europeiska industri- och kunskapssamhället (EU, 2002).

Britt Lindahl skriver i sin avhandling Lust att lära naturvetenskap och teknik att tidigare forskning visar att det finns ett intresse för naturvetenskap och teknik hos eleverna men att de är kritiska till själva undervisningen i skolan och på så sätt försämras kunskaperna i naturvetenskap.

Kunskap inom naturvetenskapsområdet hos elever

Sedan slutet av 1950-talet har en lång rad av internationella jämförande studier av olika skolämnen genomförts (Sjøberg, 2000). PISA¹ är en studie som syftar till att undersöka 15-åringars beredskap för framtiden i ämnena naturvetenskap, läsförståelse och matematik. Studien har genomförts 2000, 2003, 2006 och 2009 med olika kunskapsområden i fokus. Resultaten av dessa undersökningar går så klart att tolka på olika sätt. Man kan kolla på hur många länder som presterar signifikant bättre än Sverige. År 2000 var det sju länder, 2003 var det åtta, 2006 var det 12 OECD² länder, 2009 har resultaten ännu inte sammanställts. Vilket ger en bild av att vi tappar i jämförelse med andra länder. Man kan också se att svenska elever har bättre medelpoäng än genomsnittet av de OECD länder som deltar vilket gör att vi ligger bra till på kunskapssidan. Det svåra med så stora undersökningar är att man måste komma ihåg att skattningarna görs i olika sociala och kulturella sammanhang. Därför är det kanske inte alltid rimligt att jämföra länder emellan. Eftersom PISA-resultaten baseras på en urvalsundersökning finns det en statistisk osäkerhet i de skattade medelvärdena så i tolkningen måste man ta i beaktande denna osäkerheten.(Skolverket, 2007).

¹ PISA är en förkortning av Program for International Student Assessment

² OECD är en förkortning av Organisation for Economic Co-operation and Development

Metodik vid undervisning i naturvetenskap

”Organiserad undervisning syftar till att utveckla någons lärande mot medvetna mål”(Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996. s. 51)

Att tidigt börja undervisa i naturvetenskap konstateras fruktbart eftersom alla av naturen är nyfikna i början av livet. Idéer om världen som barnen har med sig från början bör utnyttjas så att de så snabbt som möjligt blir förenliga med det naturvetenskapliga betraktelsesättet. Barn behöver tidigt möta de kritiska naturvetenskapliga processerna då ett sådant tänkesätt inte är naturligt för de flesta unga barn (Harlen, 1999).

Sjøberg (2000) diskuterar naturvetenskap som allmänbildning. Han talar om naturvetenskaps kunskap som gemene man bör ha i vårt samhälle. Han ser naturvetenskapligt lärande ur tre dimensioner. ”Naturvetenskap som produkt” där olika lagar, teorier och begrepp behandlas, ”Naturvetenskap som process” där olika metoder och arbetsätt bör erfaras och ”Naturvetenskap som social institution” där vetenskapens betydelse bör påpekas. Naturvetenskap ska inte handla om eliten utan ska vara till för folket.

Grayson (2004) visar i en artikel att begreppsutbyte är mer framgångsrikt än begreppsförändring. Begreppsutbyte innebär att undervisningen bygger på elevernas vardagskunskap. Man identifierar korrekta vardagsföreställningar som eleven kopplar till olämpliga vetenskapliga begrepp sedan hjälper man elever att associera deras vardagsföreställningar till mer lämpliga vetenskapliga begrepp. Fördelen med denna typ av undervisning är att eleven inte måste överge sina vardagsföreställningar utan blir uppmuntrad av att höra att vissa idéer är korrekta och vidareutvecklar dem.

Skrivet om TekNO

En B-uppsats har skrivits om TekNO av Hammarling (2009). Hennes syfte var att se om grundskollärare i en vald kommun i Uppsala län tar tillvara den tillgång som TekNO kan vara samt se hur lärare och elever ser på TekNO. Hon kom fram till att både lärare och elever ser TekNO som något positivt och roligt. Lärarna känner till TekNO och vill gärna ha besök. Hon ser en viss oro i att nästan den enda kontakt med ämnet teknik som eleverna hon intervjuade hade fått var genom TekNO. Den projektledare hon valde att följa, hann med cirka ett besök i veckan vilket betyder att det är många elever som inte får besök. Hon såg det då som en risk att de elever som inte får besök av TekNO inte får någon teknikundervisning alls.

Johansson (2008) fick i uppdrag av Utbildningsvetenskapliga fakulteten på Uppsala Universitet att utvärdera TekNO i lärarutbildningen. Han kom fram till att TekNO inte direkt medverkar i lärarutbildningen men att lärare både i skolan och på universitetet är positiva till ökat samarbete med TekNO. En begränsning är den låga studenttillströmningen mot NO och teknik ämnen speciellt när det gäller blivande grundskollärare. Men han ser att det finns goda förutsättningar att

kraftfullt öka TekNO:s effekt genom att nå ut till studenter när de har sin verksamhetsförlagda utbildning.

TekNO:s anställda genomför ständigt små utvärderingar med de skolor de har besökt. I de sammanställningar över vårterminen 2009 som tagits del av under denna studie visar att majoriteten av lärare och elever är mycket nöjda med TekNO besöket. Eleverna känner att de lärt sig något. Lärarna tycker TekNO:s förmåga att intressera och förklara är mycket bra. En av lärarkommentarerna de skrivit med i sammanställningen är:

”Kul att se att det går att göra så mycket med enkla medel. Roligt, kreativt och tränar samarbete. Lätt att kopiera för egen del. Fantastiskt hur man kan fånga elevers intresse när man stoppar in naturvetenskap i sitt sammanhang. Mycket lustbetonat. En heldag kompetensutveckling. Bra upplägg med blandning av teori och praktik. Elevernas nyfikenhet på NO har väckts och vi har nu en grund att utgå ifrån för vidare experiment. Samarbete och intressanta uppdrag skapar verkligen motivation till arbetet.”

Resultat

Nedan följer de resultat som framkom av undersökningarna. Först kommer resultaten av intervjuerna. Bearbetningen av intervjumaterialet har genomförts genom att en stor tabell uppritats med informanternas namn för olika rader och intervjufrågorna som kolumner. Resultaten har sedan analyserats med utgångspunkt i studiens syfte och frågeställningar och på så sätt har ett antal rubriker och teman skapats. Under varje rubrik finns beskrivningar och sekvenser som ska belysa de olika frågorna. Avsnittet avslutats med observationer av TekNO:s skolbesök.

Intervjuer

I studien intervjuades fem personer. De svarande representeras av två män och tre kvinnor men studien syftar ej till att utröna någon form av genusperspektiv och eftersom ingen märkbar skillnad kunde urskiljas i svaren så ansågs inte uppdelning vara relevant. Samtliga intervjuer genomfördes sittande tillsammans med respondenten. Eftersom alla respondenter har olika kopplingar till projektet så lades olika tyngdpunkter på frågorna i intervjuguiden för att få ut så mycket information som möjligt av den berörda personen. Tre intervjuer var med representanter från styrgruppen av projektet medan två intervjuer var med representanter som jobbar praktiskt med projektet.

Intervjuerna är framställda utifrån teman i intervjuguiden och med inspiration från litteraturstudiens teman.

Behov av projektet

De medverkande respondenterna uttryckte många åsikter om behovet av den här typen av projekt som ska öka intresset för naturvetenskap, matematik och teknik.

Fyra av fem respondenter uttryckte att det finns dåligt utbildade lärare inom grundskolan i ämnena naturvetenskap och teknik. En respondent nämner att i de högre åren är lärarna utbildade och besitter kunskaperna men metoderna de använder för att förmedla dess är ibland alldeles för teoretiska och eleverna kan då ha svårt att hänga med.

”när man kommer ut på grundskolorna i de lägre åldrarna inser man att det finns ett väldigt, väldigt stort behov av stimulans i de här ämnena, teknik och NO, för att helt enkelt väldigt få lärare är utbildade” (Respondent 3)

”det är alldeles för många lärare som utbildar sig mot yngre barn som har inriktningen Svenska och SO. Sen när de kommer ut i livet tvingas de ta hela, alla ämnen, en hel klass. [--] därför kan man ju misstänka att undervisningen i naturvetenskapliga ämnen inte är så bra som den skulle kunna vara eftersom lärarna inte är så bra utbildade som de skulle kunna vara” (Respondent 4)

De flesta intervjuade håller med om att det är viktigt att tidigt i skolan satsa på naturvetenskap och teknik för att öka intresset för ämnena. Tre respondenter menar att om man tidigt satsar på dessa ämnen så leder detta till ökad rekrytering till utbildningar och yrken med naturvetenskaplig och teknisk inriktning.

”...om man startar tidigt och får barn och ungdomar intresserade är det ett intresse som kan följa med upp till vidare studier och yrkesval...”(Respondent 1)

”det finns en stor allmän oro över dels rekrytering inom området och dels det regionala behovet av kompetens inom naturvetenskap och teknik” (Respondent 2)

Det finns en lokal oro för rekrytering. Tre respondenter talar om bristen på lärarstudenter som väljer att inrikta sig på naturvetenskap för de tidiga skolåren.

”... de finns inte så många som du [lärarstudent med inriktning naturvetenskap] som utbildar sig i de ämnena för yngre barn och de har inte varit så bakåt heller...”(Respondent 4)

Respondenterna påpekar att det behövs en bred bildningsfront. Idag är det många som läser vidare och vi behöver kunskap i alla ämnen. En respondent talar om att naturvetenskap inte finns representerat i samhället på samma vis som samhällsvetenskap. Två respondenter talar om att det behövs fler goda förebilder inom naturvetenskap och teknik, lärare som är intresserade och kunniga och andra representanter.

”naturvetenskap och matematik finns inte i vardagssammanhang i samma utsträckning som om man tar humaniora och samhällsvetenskap. Det räcker med att slå upp en tidning så är den full med humanistiska perspektiv på kultursidor exempelvis eller samhällsvetenskapliga perspektiv på debatt sidor och liknande. Det ingår på något sätt i vardagen. Lyssnar man på nyheterna är det ofta humanistiska eller samhällsvetenskapliga perspektiv man får på nyheterna och emellan åt är det en ny upptäckt eller någonting som är naturvetenskap” (Respondent 5)

En av respondenterna talar om oron hos bland annat metallindustrin och om deras överlevnad i en allt mer teknisk värld. Han säger att Sverige inte kan konkurrera med låga löner utan vi måste ligga i framkant av utveckling och forskning för att hålla våra företag kvar i landet.

”Grundfundamentet för lokalrekrytering måste ligga i framkant” (Respondent 2)

En respondent nämner att det ständigt finns ett behov av satsningar i skolan på naturvetenskap och teknik och hänvisar till olika undersökningar. En annan respondent uttrycker motsatsen att denne vet inte om det behövs sådana här projekt längre och hänvisar till att kommunerna dragit sig ur TekNO-projektet.

En av orsakerna när projektet skulle starta nämner en respondent var för att eleverna hade för dåliga kunskaper i ämnena naturvetenskap och teknik. En annan respondent talar om de internationella studierna som Sverige deltagit i och säger där att eleverna i Sverige har bra kunskaper, vi placerar oss i mitten men vi har inte samma uppgång som liknande länder runt omkring oss vilket respondenten nämner kan oroa i framtiden.

”i de stora internationella studierna går vi inte upp på samma sätt som länder omkring oss utan vi har legat ganska stilla och i viss mån ser man nedgångar även om de är väldigt små” (Respondent 5)

Dagens undervisning i naturvetenskap

När respondenterna pratade om dagens undervisning i skolan i naturvetenskap och teknik nämner tre att det saknas bra metoder för att lära ut. Lärarna är för dåligt utbildade. Det behövs mer praktiskt arbete, många experiment och mindre teoretisk undervisning.

”lärare för de yngre åldrarna behövde få en bättre kunskap för att bli bättre lärare. Men inte bara rena kunskaper utan också en metod, hur arbetar jag med den här kunskapen, den didaktiska kompetensen” (Respondent 1)

Två respondenter nämner att det behövs engagemang från lärarna samt ett genuint intresse för att skapa bra förebilder för eleverna. Är lärarna intresserade och har goda kunskaper menar respondenterna att det smittar av sig på eleverna och lärarna kan lägga grunden till ett livslångt intresse.

Att det saknas bra material och tillgång till laborativt material nämner två respondenter. De nämner vidare att de ser en lösning i TekNO där de har tillgång till bra material. Materialet TekNO använder sig av ska vara enkelt och lärarna ska lära sig av det och sedan kunna använda sig av det själv i sin undervisning.

”Vi [TekNO] använder oss av metoder och material som inte är bortanför lärarnas eget sätt att kunna arbeta, så enkla material. Så att man väl varit med en gång så ska man kunna köra det själv. Får man möjlighet att vara med under flera teman har man fyllt på sig ett par exempel. Då har man [TekNO] visat vägen att det går att klara, är inte för jobbigt eller för krävande utan mer kreativt” (Respondent 2)

Förväntningar

När projektet startade fanns det många förväntningar nämner en respondent som var med i starten. TekNO skulle sträva efter att skapa bättre attityder till naturvetenskap och teknik och det skulle i sin tur leda till höjd bildningsnivå hos lärare och elever. Slutligen nämner respondenten att man ville se fler sökande till naturvetenskapliga- och tekniska program och fler sökande till universitetets utbildningar inom nämnda områden.

”attityderna till naturvetenskap skulle vara mer positiva och fler skulle söka till naturvetenskapligt program och sen söka vidare till alla de naturvetenskapliga utbildningar som finns på universitet. Sen överhuvudtaget höja bildningsnivån [--] eftersom vi tycker att de är så svårt. Att man på något sätt skulle komma åt och få folk intresserade av naturvetenskap” (Respondent 4)

Andra förväntningar som respondenterna nämner är att TekNO skulle arbeta fram bra teman som lärarna lätt skulle kunna kopiera och ta med i sin egen undervisning. En respondent talade om att skolorna inte alltid prioriterar att ta dit roliga besök för man lever på marginalerna. Att ha

ett sådant här projekt som åker runt gratis ger en extra krydda i tillvaron som lärarna uppskattar nämner respondenten. En annan respondent talar om att man ville se ett bra samarbete med lärarutbildningen och lärare ute i skolorna. Att lärarstudenter skulle kunna göra VFU i samarbete med TekNO och att lärare ute på skolorna skulle kunna fortbilda sig med hjälp av TekNO. TekNO vill påverka lärarna genom att visa enkla men bra experiment för eleverna då tror respondenten att lärarna skulle kunna bli mer inspirerade och kunnigare när de haft besök av TekNO.

Aspekter av framgång

För att projektet skulle bli framgångsrikt nämner samtliga respondenter att ekonomin är en viktig aspekt. En respondent argumenterar för att någon i samverkansprojektet måste ta ett större ansvar och driva projektet och också ta ansvar för ekonomin. En bra ledning som kan styra projektet är en annan viktig faktor uttrycker en respondent.

Två respondenter talar om att organisationen skulle behöva vara större för att kunna göra avtryck. Behovet och ansökningarna om skolbesök är fler än de hinner besöka.

En annan avgörande aspekt var att skolor och kommuner skulle nappa på projektet säger en respondent och talar vidare om att många skolor är medvetna och känner till TekNO idag vilket är väldigt bra. En annan aspekt som två respondenter nämner är att projektet behöver kunnig personal som kan väcka intresset och utbilda lärarna, vilket de tycker projektet har lyckats med.

En respondent pratar om oron att det bara är kul för dagen projekt och jämför med projektet ”Kultur i skolan” som var i slutet på 1900-talet. Där kulturarbetare åkte ut i skolorna en vecka eller några dagar och lärde ut dans, bild och liknande men där ingen vidareutveckling av projektet ägde rum. Lärare och elever tycker det är jätte roligt att få besök om man jobbar aktivt den dagen men sen efter besöket sker ingen utveckling.

”man åker ut och gör ett jätte härligt och roligt besök och ungarna är oerhört engagerade men vad händer sen? [Man måste] jobba för att bygga nätverk ute i kommunerna så lärarna får fortsatt stimulans att själva ta in det här i undervisningen annars tror jag bara att det blir som under 70-80- och 90-talet som kultur i skolan” (Respondent 5)

Förändringar

När frågan om projektet har lett till några förändringar tyckte vissa respondenter att det var svårt att säga något konkret. Tre av respondenterna hade bara läst om och kan tänka sig att det har skett förändringar men kunde inte peka på något konkret. Två respondenter uttryckte att skolorna med elever och lärare har uttryckt att TekNO har gjort ett avtryck hos dem. Eleverna kommer ihåg dagen med TekNO som något roligt och lärarna berättar att de har provat och gjort olika teman och vågat prova nya saker.

Framtiden

För framtiden tror samtliga respondenter att TekNO måste jobba för att bli del i en större verksamhet. En respondent talar om att TekNO skulle behöva en klar beställare som kan dra den stora växeln för att dra in pengar och hålla verksamheten igång.

Skolbesöken som idag bedrivs är många mycket nöjda med. En respondent säger att skolbesöken är otroligt bra för elever och lärare så det fortsatta arbetet där kunde bestå av nya teman och områden.

En kritisk punkt som flera respondenter har tagit upp under intervjun är vad som händer efter skolbesöken. I framtiden nämner de att man borde jobba ännu mer med nätverket bland lärare och inblandningen i lärarutbildningen.

TekNO projektet har pågått i flera år nu och lite av nysatsningen kanske har lagt sig säger en respondent men denne tror ändå för att TekNO ska leva vidare så måste man våga satsa och göra verksamheten större. En respondent pratar om att göra om det till ett rent skolutvecklingsprojekt och lägga ut det på andra instanser men att de som idag är med i samverkansprojektet kommer troligtvis ändå ha en roll att spela i framtiden.

Observation

Under studien genomfördes fyra observationer i den valda kommunen med fyra olika TekNO-teman. Hammarling (2009) genomförde en liknande studie i en annan kommun. Hon skrev där att de olika kommunerna jobbar på olika sätt men i denna studie utvalda kommun och Hammarlings kommun är arbetssätten hos projektledarna liknande. För att få en bild av hur TekNO arbetar kommer nedan en beskrivning av hur det kan gå till inför och under ett skolbesök.

Skolbesök

Det hela börjar med att TekNO får in en ansökan om att en lärare vill ha besök av TekNO. I ansökan fyller läraren i klass, tidpunkt och tema som den tror kommer att passa klassen. Därefter tar projektledaren kontakt med skolan och läraren och bokar in en tid för besök samt en förträff med läraren. Vid förträffen går projektledaren igenom det bokade temat, läraren berättar om sina förväntningar och en planering av dagen görs. Det diskuteras också igenom vilka material som kommer att behövas samt olika sätt som läraren kan jobba vidare med efter avslutat TekNO besök.

Inför själva skolbesöket går projektledaren igenom materialet i det aktuella temat och kollar så allt finns med eller om något behöver kompletteras. Projektledaren har tillgång till en mindre skåpbil och ett förråd där olika lådor med material förvaras sorterade utifrån teman. Innan avfärd

till den aktuella skolan packas lådorna in i bilen och säkras fast. Väl framme i skolan ställs materialet i ordning och sedan kan den första klassen komma.

Här följer ett exempel ur temat Luftmotstånd som observerats. Mötet med eleverna börjar med att projektledaren presenterar sig och berättar att idag är TekNO på besök. Sedan försöker projektledaren tillsammans med eleverna reda ut vad TekNO är för något och vad förkortningen står för. Sedan genomförs det första experimentet där ett värmeljus ligger och flyter på drakblod (vatten med grönkaramellfärg) eleverna får nu gissa vad som händer om projektledaren ställer över en glasbägare över ljuset. Diskussionen om luft har börjat. Därefter följer en rad experiment som alla behandlar luft exempelvis änglaspel, helikoptersnurra, luftpuff pistol, ballongbil, svävande papper och så vidare. Hela temat slutar med att eleverna får bygga en egen luftraket. Raketen bygger de i papper och dekorerar själva med glitter och paljetter. Det sista som händer innan utvärderingen är att de får skjuta iväg sin raket med raketskjutaren (en dammsugare som blåser luft istället för suger in luft). Utvärderingen består av enkla frågor som projektledaren ställer i helklass. Frågorna är av typen ”tyckte ni det var roligt?”, ”skulle ni vilja ha besök igen?”, ”om ni skulle få besök igen vad skulle kunna bli bättre?” och så vidare. Besöken handlar inte bara om att skapa intresse hos eleverna utan att också uppmuntra läraren att arbeta vidare med ämnena. Innan projektledaren lämnar skolan tipsar denne om nätverket för lärare som man kan gå med i och hoppas de har uppskattat dagen.

Analys

I analysdelen kommer först en metoddiskussion där arbetes tillförlitlighet och giltighet diskuteras. Sedan följer en analys om intervjuerna och observationer med kopplingar till litteraturstudien.

Metoddiskussion

Med måtten validitet och reliabilitet kan resultaten av studiens trovärdighet bedömas. Validiteten och reliabiliteten hos kvalitativ data påverkas i stor utsträckning av forskarens lyhördhet, oberoende och metodisk färdighet.

Reliabilitet eller tillförlitlighet är ett mått på vilken utsträckning ett mätinstrument ger samma resultat under lika omständigheter men under ett annat tillfälle. Validitet eller giltighet är ett komplicerat mått som besvarar frågan ”Mäter du vad du tror att du mäter”(Bell, 2006).

Inslag av subjektivitet finns till viss del i all forskning även om forskaren naturligtvis strävar efter ett objektiva förhållningssätt så är det svårt att inte se saker ur sina egna erfarenheter, tidigare kunskaper och värderingar. I studien görs val och urval flera gånger under arbetsprocessen och det gäller då att vara medveten om sig själv och förhålla sig objektiv.

Svagheter kan också ses ur den oerfarenhet som intervjuaren besitter men genom studien förbättrades denna egenskap och oerfarenheten borde inte inverka nämnvärt på vilken information respondenterna gav.

Att olika tyngdpunkter lades på olika frågor i intervjuguiden beroende på respondent kan spela in på reliabiliteten men alla frågor berördes. Särskiljningen var nödvändig eftersom respondenterna var olika inblandade i TekNO-projektet och innehar olika kunskaper om projektet. Även att inte alla enheter i TekNO-projektet intervjuades kan spela in i resultatet men tidpunkten innan jul är ofta hektisk. Ejlertsson (1996) menar att besöken bör nog planeras för att inte konkurrera med övriga aktiviteter och särskilt poängterar han december månad som en olämplig tid. Kontaktpersoner borde ha kontaktats tidigare för ett mer optimalt förfarande.

Validiteten av resultatet i denna studie kan diskuteras eftersom TekNO är ett litet projekt och det kan tänkas att vissa av respondenterna angivit en förskönad bild av verksamheten i syfte att göra reklam för att de gärna vill se en utökning av verksamheten.

Jämförande analys av litteratur- och empirisk studie

Analysdelen har delats in i fem rubriker men skulle egentligen bara kunnat benämnas **Behov av naturvetenskap i skolan**. Men för att underlätta för läsaren används samma rubriker som i litteraturstudien. Där rubrikerna efter **Behov/Nytta** av naturvetenskap i skolan kan ses som underrubriker som utvecklar den första rubriken.

Behov/Nytta av naturvetenskap i skolan

Sjøberg (2000) argumenterar för det ekonomiska med att utbilda människor i naturvetenskap eftersom vi bor i ett högteknologiskt och vetenskapsbaserat samhälle. En av respondenterna tar också upp den ekonomiska aspekten med att dagens industri i Sverige behöver välutbildad personal som kan leda forskningen och ligga i framkant eftersom de är en av faktorerna som kan hålla jobben kvar i landet.

Respondenterna tar också upp behovet av en bred bildningsfront. Vi behöver alla typer av yrken i vårt land. Men utan en gemensam grund är det svårt att utvecklas tillsammans. De flesta yrken idag består av någon naturvetenskaplig eller teknisk kompetens även om man inte behöver förstå bakgrunden till det behöver man bemästra tekniken. Man kanske inte behöver förstå hur en dator fungerar men man måste kunna använda den. Bagaren behöver inte förstå varför degen jäser men hon måste kunna få degen att jäsa. Sjøberg (2000) talar om samma sak nämligen nyttoaspekten av att praktiskt kunna bemästra vardagen i ett modernt samhälle. Roberts emfas *Everyday Coping* ser också att vardagskunnande handlar om att kunna använda naturvetenskap för att förstå händelser och fenomen i ens omgivning (Roberst, 1988).

Frågan om det finns ett behov av TekNO idag lyfter en respondent. Idag finns det många olika projekt som alla ska stimulera till ökat intresse i naturvetenskap och teknik. TekNO har snart tio år på nacken kanske är det dags att satsa på något nytt? Samtidigt får projektet in fler anmälningar än de hinner med. En respondent nämnde att vissa lärare säger att det spelar ingen roll att söka TekNO de hinner ändå inte komma på besök. Så efterfrågan på skolbesök är otroligt stort.

Flera respondenter är dock kritiska till bristen på återbesök eller efterarbete. Nätverket är kanske den del av verksamheten som är i störst behov av att utvecklas och stimuleras.

Den ekonomiska aspekten ligger som ett täcke över hela verksamheten samtliga respondenter tar någon gång upp behovet av finansiering. Flera respondenter anser att TekNO behöver ingå i någon större verksamhet och att någon tar huvudansvaret för att driva det framåt.

Kompetens hos undervisande lärare

Litteraturen pekar på att den viktigaste faktorn för elevers lärande är lärarens kompetens (Darling-Hammond & Bransford, 2005). Nästan alla respondenter uttryckte att lärarna är för dåligt utbildade i grundskolan mot ämnena naturvetenskap och teknik. Deras uppfattning stämmer bra överens med den rapport som Läraförbundet tillsammans med Lärarnas Riksförbund presenterade 2006 där de kom fram till att endast 56 % av lärarna i naturvetenskap innehar den rätta utbildningen. Det behöver ske en kompetensutveckling bland lärarna i de tidigare skolåren säger respondenterna Om bara hälften av lärarna enligt Läraförbundet och Lärarnas Riksförbund är utbildade i det ämnen de undervisar i är det inte konstigt att undervisningen är bristfällig. Mycket kan vinnas på att inspirera och stötta lärarna så att de vågar

prova nya saker i naturvetenskap och teknik. TekNO vill visa att det behöver inte vara så svårt. Det ska vara enkelt och roligt och man ska utgå från vardagen. Med utbildning och exempel från TekNO menar respondenterna att kompetensen kan höjas hos lärarna ute i skolorna.

Darling-Hammond och Bransford (2005) skriver att det kan vara svårt för läraren att utnyttja sin kompetens om den inte är omgiven av en stödjande miljö. De menar också att miljön inte spelar någon roll om inte läraren själv är intresserad av ämnet. Här kan TekNO:s nätverket verka som den stödjande miljön som inspirerar och stöttar läraren i sitt fortsatta arbete anser jag.

Intresse för naturvetenskap hos elever

Att intresse skapas tidigt visar mycket forskning enligt Osborne, Simon och Collins (2003). Tre respondenter talar också om det viktiga att tidigt i skolan få in naturvetenskap som en naturlig del av undervisningen för att hjälpa intresset att följa med upp till fortsatta utbildningar.

En av respondenterna nämner att intresset hos eleverna inte är något problem utan det är sättet att lägga upp undervisningen som skapar problem och minskar intresset. Det skriver Lindahl (2003) också om i sin avhandling att det inte är själva intresset som sviker eleverna utan eleverna är kritiska till själva undervisningen.

Riskerna med minskat intresse är att människor inte innehar de rätta kunskaperna. Det är då svårt att ansvarsfullt delta i åsiktsbildning och meningsfull demokrati. Vilket är Sjøbergs demokratiargument för naturvetenskap i skolan (Sjøberg, 2000).

Kunskap inom naturvetenskapsområdet hos elever

I de stora internationella undersökningarna som exempelvis PISA (Skolverket, 2007) ligger Sverige ofta strax över medel. Vilket kan tolkas som att eleverna har ganska goda kunskaper. När TekNO projektet startade nämnde dock en respondent att en av orsakerna var elevernas dåliga kunskaper. I litteraturen står det däremot mer om bristande intresset än om dåliga kunskaper. Jag tolkar det som att respondenten uppfattade att eleverna hade dåliga kunskaper men orsaken kanske egentligen var brist på intresse. Är man inte intresserad så sjunker så klart kunskapsnivån så det är kanske något att vara orolig för ändå. Dock visar undersökningar som Björn Andersson (2001) tagit del av att många elever har vardagsföreställningar som inte alltid är i linje med skolans mer vetenskapliga föreställningsvärld och det kan ju i tester och prov ibland ge missvisande svar.

Metodik vid undervisning i naturvetenskap

TekNO:s arbetsätt går väl ihop med metodiken som finns i litteraturen se till exempel Andersson, 2001; Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996; Grayson, 2004 och Harlen, 1999. Respondenter uppskattar TekNO:s praktiska undervisningsmetod och tror att tillvägagångssättet är bra för många elever. Projektledaren utgår från elevernas vardag och tar föremål runt omkring dem för

att börja med något som eleverna känner igen och sedan benämna företeelsen med mer vetenskapliga begrepp. Detta går hand i hand med till exempel Graysons (2004) undersökning där man för bästa resultat ska börja med elevernas vardagsföreställningar för att sedan vidareutveckla dem och koppla dem till korrekta vetenskapliga begrepp. Även Vygotskji säger att man måste utgå från det barnen redan kan för att sedan arbeta vidare. Jobba inom barnens proximala utvecklingszon där barnet med hjälp av andra kan utvecklas och lära vidare. TekNO använder sig även av Piaget där de visar experiment som ska rubba den jämvikt som råder och eleverna tvingas sedan återställa balansen genom att lära sig orsakerna bakom experimenten.

Harlen (1999) visar på att man tidigt ska börja undervisa i naturvetenskap för att ta tillvara barnens naturliga nyfikenhet. TekNO:s verksamhet riktar sig mot barn mellan 6-15 år. Forskningen visar alltså på att man skulle kunna utöka verksamheten mot ännu yngre barn. Elever i förskolan skulle behöva möta det naturvetenskapliga tankesättet då det kritiska tänkande inte är naturligt för dem enligt Harlen. Även en av respondenter funderar i dessa banor med att TekNO också skulle besöka förskolan.

Att undervisningen är riktad mot allmänheten och inte bara mot speciellt intresserade elever tyder observationerna på. De flesta elever som var med vid skolbesöken visade stort intresse och engagemang. Vilket TekNO:s utvärderingar också visar på. Naturvetenskap som allmänbildning går i linje med resonemanget Sjøberg (2000) framhåller.

Slutsats

Vad uppfattar personer med kopplingar till TekNO att det finns för behov av ett projekt som syftar till att öka lärare och elevers intresse för naturvetenskap, matematik och teknik och hur stämmer deras uppfattningar med aktuell forskning?

Den jämförande analysen av den empiriska studien och litteraturstudien visar att flera uppfattningar är gemensamma vilket man kan tolka som att respondenternas uppfattningar är till stor del förankrade i relevant forskningslitteratur. Forskning bör med fördel användas för att ta lärdom av andras erfarenheter och resultat. Det ger även verksamheten mer trovärdighet genom en god forskningsanknytning.

Resultatet pekar på att det finns många aspekter att ta hänsyn till för att driva ett projekt som ska stimulera och öka intresset för naturvetenskap och teknik.

Respondenterna och litteraturen är överens om att naturvetenskapen ska rikta sig mot den breda massan. Naturvetenskap som allmänbildning argumenterar Sjøberg (2000) för, för att få en bred bildningsfront.

Att lärare för de tidigare åren är dåligt utbildade i naturvetenskap berättar respondenterna om. En rapport från Lärarförbundet och Lärarnas riksförbund (2006) bekräftar respondenterna och beskriver att bara 56 % av lärarna innehar den rätta utbildningen. Det behövs välutbildad personal inom TekNO och meningen är att den personalen ska utbilda lärare ute i skolan. Bra kompetens är ett nyckelord i verksamheten.

Harlen (1999) visar att ju tidigare man undervisar i naturvetenskap desto enklare blir det för barnen att komma in i det naturvetenskapliga tankesättet och gro ett intresse för ämnet. Respondenterna talar också om att det är viktigt att börja tidigt för att fånga intresse och skapa arbetssätt.

Metodiken att jobba praktiskt och utgå från elevernas vardag står i mycket litteratur se exempelvis Andersson, (2001), Grayson, (2004) och Sjøberg, (2000). Respondenterna är nöjda med hur TekNO jobbar praktiskt ute i skolorna. TekNO använder sig av bra och enkla metoder som lärare lätt kan kopiera. Utvärderingar TekNO genomfört visar att både lärare och elever är jätte nöjda med besöken.

Den ekonomiska aspekten är alltid närvarande och kräver mycket uppmärksamhet för att hålla projektet vid liv. Eftersom det är många enheter kopplade till TekNO är det svårt att få någon att ta på sig huvudansvaret för ekonomin men med ett klarare utbud och konkreta förändringar vart pengarna går till kanske samarbetet skulle underlättas.

Att skolor, lärare och elever visar intresse till projektet är en annan viktig aspekt i verksamheten. I studien visar det sig att både elever och lärare är mycket nöjda och innehar ett

stort intresse för TekNO. Dock är det bekymrande att så få lärare jobbar vidare med ämnena efter att TekNO varit på besök.

Hur jobbar TekNO konkret och hur tycker uppdragsgivarna och projektarbetarna att projektet fungerar?

TekNO:s uppdrag är att öka och stimulera intresset för naturvetenskap, matematik och teknik. Deras främsta målgrupp är skolelever i åldern 6-15 år och deras lärare, lärarstudenter samt företag och arbetsplatser i regionen.

TekNO:s verksamhet är uppdelad i två inriktningar skolbesök och ett lärarnätverk. På skolbesöken jobbar projektledaren med att utgå från elevernas vardag med saker och fenomen som de kommit i kontakt med. Under dagen benämns det vardagliga fenomenet med vetenskapliga termer och eleverna får prova på det naturvetenskapliga arbetssättet. Skolbesöken fungerar väldigt bra vilket både intervjuerna, observationerna och TekNO:s egna utvärderingar pekar på.

Lärarnätverket ska fungera som ett stöd och ge tips och inspiration till fortsatt arbete inom naturvetenskaplig undervisning. Dock är det väl här projektet brister anser jag men det skulle behövas mer ingående studier om nätverket för att kunna ge något riktigt svar. Men flera respondenter skulle också se en utökning av nätverket.

Diskussion och förslag på vidare studier

TekNO är en väldigt komplex organisation och jag gick in i det här arbetet med mycket lite kunskap om TekNO. Med tiden lärde jag mig mer om organisationen men ju mer jag lärde mig desto mer fanns att lära.

Tidpunkten att studera TekNO kanske inte var den mest lämpliga eftersom juledigheten låg i slutet av arbetet och skyndade på datainsamlingen men hade det funnits mer tid hade jag gärna undersökt om TekNO ändrar lärares inställningar till naturvetenskap och teknik i skolan.

Det finns mycket intressant att diskutera i anslutning till TekNO. Är TekNO projektet det bästa sättet att uppnå bättre resultat om man kollar i de stora internationella studierna bland annat?

Jag tycker att tanken med projektet är bra och gångbart. Använder man tid och resurser väl kan man säkert få stora resultat med fler lärare som vill undervisa i naturvetenskap och teknik.

Med tanke på att lärare har flera lektionspass i veckan att planera och förbereda finns det en viss begränsning i hur mycket tid de hinner lägga ner på varje tillfälle. Som lärare kan det underlätta om man får tillgång till färdiga lektionsplaneringar eller tips och idéer på vad man kan göra med sina elever för att de ska nå upp till kursplanemålen. TekNO:s personal kan göra ett väldigt bra och inspirerande lektionspass på sina skolbesök utifrån de teman som finns att välja eftersom de har haft tid att plocka ihop de bästa. De har fått köra lektionerna många gånger så de är säkra på strukturen och momenten. Det tycker jag man ska utnyttja som lärare och bli inspirerad och se möjligheter. Kritiken till projektet ligger mycket i att efter skolbesöken händer det för lite. TekNO ligger i farozonen att bara vara ett ”kul för dagen projekt”. Det är svårt som lärare att var påhittig och hitta spännande experiment när det är mycket annat att tänka på.

Det skulle också vara intressant att kontrollera och förbättra efterarbetet som bör följa efter ett TekNO besök. I efterarbetet och utvärderingarna finns stora förbättringsmöjligheter. Kanske kunde en mer informativ webbsida med förarbeten och efterarbeten locka till mer engagemang. Eller att återbesök görs av TekNO för att följa upp det eleverna och lärarna lärt sig.

Nätverket är en annan intressant gren av TekNO och en kartläggning av betydelsen av nätverket skulle kunna vara en lämplig vidare studie.

TekNO är ett spännande projekt och jag har lärt mig mycket av att följa med på skolbesök och prata med människor som kommit i kontakt med TekNO. Det behöver inte vara svårt att undervisa i naturvetenskap och teknik. TekNO ser jag kan hjälpa oss i dagens ganska stressade samhälle att påminna och inspirera till praktisk och konkret undervisning där eleverna får vara med och skapa. Jag tror att många lärare bli så uppslukade av alla måsten att de glömmer att ha roligt och utforska tillsammans med eleverna.

Referenslista

- Andersson, B.(2001). *Elevers tänkande och skolan naturvetenskap*. Stockholm: Skolverket och Liber.
- Bell, J. (2006). *Introduktion till Forskningsmetodik (fjärde upplagan)* Lund, Studentlitteratur
- Darling-Hammoud, L & Bransford, J. (Eds.).(2005) *Preparing teachers for a changing world. What teachers should learn and be able to do*. San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Davidson, B & Patel, R. (2003) *Forskningsmetodikens grunder Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur
- Dimenäs, J. & Sträng Haraldsson, M. (1996). *Undervisning i naturvetenskap*. Lund: Studentlitteratur
- Ejlertsson, G. (1996). *Enkäten i praktiken – en handbok i enkätmetodik* Lund, Studentlitteratur
- Esaiasson, P. Gilljam, M. Oscarsson, H. & Wägnerud, L. (2007). *Metodpraktikan* (tredje upplagan) Stockholm, Norstedts Juridik.
- Forssell, A. (2005). *Boken om pedagogerna* (femte upplagan) Stockholm, Liber
- Grayson, D. J. (2004). Concept substitution: A teaching strategy for helping students disentangle related physics concepts. *American Journal of Physics* 72, s. 1126-1133
- Hammarling, I. (2009). *TekNO*. B-uppsats. Högskolan Gävle
- Harlen, W.(1999). *Våga språnget! Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen*. Stockholm: Liber AB
- Helldén, G. Lindahl, B. & Redfors, A. (2005). *Lärande och undervisning i naturvetenskap – en forskningsöversikt* Stockholm, Vetenskapsrådet
- Johansson, B. (2008). *TekNO i lärarutbildningen*. Rapport över utredning av TekNO i lärarutbildningen. Uppsala: Utbildningsvetenskapliga fakulteten
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis
- Läraryrket & Lärarnas riksförbund. (2006). *Alla har rätt till utbildade lärare! En rapport om andelen lärare i skolor 7-9 som har rätt lärarutbildning*. Stockholm: LR & LRF
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes toward science: a review of the literature and implications. *International Journal of Science Education* 25 (9)s. 1049-1079
- Persson, H. (2003). *Vad händer när icke naturvetare bedriver NO-undervisning*. Institutionen för undervisningsprocesser, kommunikation och lärande, Stockholm: HLS-förlag.
- Roberts, Douglas A. (1988). What Counts as Science Education? I P. Fensham (red.), *Development and Dilemmas in Science Education*. London: The Falmer Press
- Sjöberg, S. (2000). *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik* Lund, Studentlitteratur
- Skolverket (2007) *PISA 2006, 15-åringars förmåga att förstå, tolka och reflektera – naturvetenskap, matematik och läsförståelse. Resultaten i koncentration*. Sammanfattning av rapport 306. Stockholm: Skolverket

Utbildningsdepartementet (2001). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet, Lpo 94*. Stockholm, CE Fritzes AB

Webreferenser

EU.(2002). Science and Society; Action plan. Hämtat 2009-12-17 från

http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/ss_ap_en.pdf

Europabarometern 55.2 (2001). *Leading national trends. Europeans, science and technology*. Hämtat 2009-

12-14 från Http://pr0612en_report.pdf

Sjöberg, S. & Schreiner, C. (2005). Students' perceptions of science and technology. In

International implementation for the UN decade of education for sustainable development

(2005-2014). *Unesco International Science, Technology & Environmental Education Newsletter*, volym

XXX (1-2). Hämtat 2009-12-15 från

<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001401/140147e.pdf>

Vetenskapsrådet.(1990) Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig

forskning. Hämtat 2009-12-02 från www.tenk.fi/hymy/files/Ruotsin_ohje_1990.pdf

Bilaga 1 Till dig som har kopplingar till projektet TekNO

Hej, jag heter Malin Sköldebrand och läser sista terminen på lärarutbildningen vid Uppsala Universitet och skall skriva en **examensuppsats**. Genom mitt stora intresse för naturvetenskap och teknik har jag för avsikt att studera verksamheten och tankar kring projektet TekNO.

Jag vill med detta brev klargöra mitt syfte och säga att dina åsikter är värdefulla.

Syftet med uppsatsen är att **synliggöra tankar och visioner kring projektet TekNO** och hur de **stämmer överens med aktuell forskning**.

Intervjuerna är tänkta att äga rum under vecka 50 och 51. Det rör sig om **en intervju som beräknas ta max 45 minuter**. För att kunna ägna all uppmärksamhet åt den jag intervjuar och vad hon/han säger men också för att kunna gå tillbaka och citera korrekt har jag tänkt använda mig av en mobiltelefon med ljudupptagning för att dokumentera intervjun. Jag vill i detta sammanhang påpeka att ingen annan än jag själv kommer att lyssna på inspelningarna samt att de kommer att förstöras efter det att min uppsats har ventilerats i början på januari 2010. Du kommer naturligtvis att vara anonym genom hela min uppsats. Urvalet av informatörer har jag baserat på min och min handledares önskan att så många som möjligt i samarbetet som bygger upp TekNO ska representeras.

Jag vore mycket tacksam om du ville vara med och bidra till min studie men vill också här passa på att säga att det givetvis är helt frivilligt att delta och att du närsomhelst under studien kan avbryta.

Ansvarig för denna studie är jag, Malin Sköldebrand, och du är välkommen att vända dig till mig om du har frågor angående studiens utformning och resultat.

Tack på förhand!

MALIN SKÖLDEBRAND

Malin.skoldebrand.6702@student.uu.se

Tel: 070 XXXXXXXX

Bilaga 2 Intervjuguide

Namn:

Anknytning till TekNO:

Varför finns det ett behov av den här typen av projekt?

Finns det något som saknas i den vanliga NO-undervisningen och hur hanterar projektet det?

Vad fanns det för förväntningar på projektet?

Vilka aspekter/faktorer är viktigast för att ett sådant här projektet skulle bli framgångsrikt?

Vilka hinder finns för projektet?

Har projektet lett till några förändringar?

Vad finns det för visioner för projektet?

Hur utvärderas projektet?

TekNOs historia?