

Erling Solvang Johnsen

Teknologi i skolen, gjøre eller forstå?

- En kvantitativ studie om elevers forståelse av, deres interesser for, og holdninger til teknologi.

Masteroppgave i EDU3910

Trondheim, mai 2014



Fakultet for samfunnsvitenskap
og teknologiledelse
Program for lærerutdanning

Forord

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært en svært lærerik prosess. Jeg startet med en liten idé i et tema der jeg hadde mye å lære, og har nå endt opp med et ferdig produkt og mye ny kunnskap. Jeg har også fått innsikt i dannelsesprosessen det er å skrive en masteroppgave. Skrivning av en slik oppgave er givende, og runder på en profesjonell og meningsfull måte av en langt studietid. Oppgaven jeg nå har skrevet er et produkt jeg tar med meg fra denne tiden. Jeg både håper og tror at det jeg har lært har satt spor som vil fortsette å forme meg inn i arbeidslivet som nå venter meg.

Jeg vil takke min veileder Berit Bungum for interessante samtaler om emnet jeg har skrevet om og for god guiding gjennom hele prosessen. Jeg vil også takke deg for at du alltid har tatt deg tid til å spørre meg hvordan jeg har det, det setter jeg stor pris på. Jeg vil også takke hele den flotte gjengen jeg har studert sammen med på naturfagdidaktikk. I løpet av disse to årene har vi fått et spesielt klassemiljø. Jeg vil takke dere for gode og dype samtaler om faglige ting, og ellers alt mellom himmel og jord. Jeg vil også trekke frem den gode atmosfæren, med masse latter og tøys. På slutten av arbeidet med denne oppgaven har Pappa, Nils Petter, vært viktig. Jeg vil takke deg for at du har vært mye tilgjengelig, og at du har tatt deg tid til å lese korrektur på oppgaven min.

Erling Solvang Johnsen

Sammendrag

Fagområdet teknologi har korte tradisjoner i den norske grunnskolen. Hovedområdet teknologi og design i naturfaget ble et obligatorisk emne med LK06, valgfaget Teknologi i praksis ble innført på ungdomstrinnet høsten 2012. I denne oppgaven er det undersøkt hva elevene forbinder med teknologi, hvilke holdninger til, og interesse de har for teknologi, og hva som kjennetegner elevene som velger valgfaget Teknologi i praksis. Dette er en kvantitativ studie og datamaterialet er et resultat av en spørreskjemaundersøkelse. Utvalget i undersøkelsen består av 111 elever fra tre skoler i Trondheim kommune. 52 elever har, eller har hatt, valgfaget Teknologi i praksis (TiP-elever), og 59 elever har ikke det (ikke-TiP-elever). Studien har vist at det er små forskjeller mellom hva TiP-elevne og ikke-TiP-elevne forbinder med teknologi. I tillegg har det vist seg at elevene stort sett forbinder teknologi med strøm, elektrisitet, data og pc og eksempler innenfor det teknologiske området IT. Med bakgrunn i funn gjort i denne studien stilles det spørsmål til hvilke kunnskaper grunnopplæringen i fagområdet teknologi bør legge vekt på.

Abstract

The technology subject has short traditions in the Norwegian primary school. The main area, technology and design in the natural science curriculum, became a mandatory subject with LK06. The elective course Technology in practice was introduced in secondary schools in autumn 2012. This Master Thesis examines what the primary school pupils associate with technology, and their attitudes and interests they have in technology. In addition this Master Thesis tries to examine characteristics of pupils who choose the elective course Technology in practice. This is a quantitative study and the data is the result of a survey. The sample of the survey consists of 111 pupils from three different schools in Trondheim municipality. 52 pupils have, or have had, the elective course Technology in practice (TiP-pupils), 59 students have not (non-TiP-pupils). This study has found insignificant differences between what TiP-students and non-TiP-students associate with technology. In addition, it was found that the students generally associate technology with power, electricity, computers and examples within the technological field of IT. Based on the findings done in this study, questions are asked to what knowledge basic education in the field of technology should emphasize.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	1
1.1 Formål med studien.....	1
1.2 Studiens oppbygning.....	3
2.0 Teori	5
2.1 Teknologiens egenart.....	5
2.2 Teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet.....	9
2.2.1 Teknologi som objekt.....	9
2.2.2 Teknologi som kunnskap.....	10
2.2.3 Teknologi som aktivitet.....	11
2.3 Teknologisk allmenndannelse.....	11
2.4 Grunnskoleutdanning og kunnskaper om teknologi.....	13
2.5 Hva forbinder elever med teknologi?.....	13
2.6 Elevers interesse for og holdninger til teknologi.....	15
2.7 Hvorfor lære om teknologi?.....	16
3.0 Bakgrunn for undersøkelsen	19
3.1 Teknologi i den norske grunnskolen.....	19
3.2 Teknologi i læreplanen.....	19
3.2.1 Den generelle læreplanen – Teknologi og kultur.....	19
3.2.2 Teknologi og design.....	21
3.2.3 Teknologi i praksis.....	22
4.0 Metode og forskningsdesign	27
4.1 Valg av metode.....	27
4.2 Virkelighet, data og empiri.....	27
4.3 Bruk av spørreskjema for å skaffe data.....	28
4.4 Design av spørreskjema.....	29
4.5 Rammeverk og spørreskjemaets oppbygging.....	30
4.6 Utvalg.....	33
4.7 Spørsmål som er blitt utelatt i undersøkelsen.....	33
4.8 Analyse av data.....	34
4.8.1 Lukkede spørsmål.....	34
4.8.2 Åpne spørsmål.....	36
4.9 Relabilitet og validitet.....	37
5.0 Resultatkapittel	39
5.1 Datamaskiner og mobil og sånn.....	40
5.2 Teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet.....	42
5.2.1 Sammenligning av TiP-elevene og ikke-TiP-elevene, hva forbinder de med teknologi?.....	43
5.2.2 Sammenligning mellom gutter og jenter, hva forbinder de med teknologi?.....	52
5.3 Elevenes interesser for matematikk, naturfag og kunst og håndverk.....	59
5.4 Elevenes syn på å lære om teknologi.....	64
5.5 Elevenes holdninger til teknologi.....	69
5.5 Hvorfor velger elevene valgfaget Teknologi i praksis?.....	75
6.0 Diskusjon	79
6.1 Hva forbinder elevene med teknologi?.....	79
6.1.1 Elevenes assosiasjoner til ordet teknologi.....	79
6.1.2 Teknologi som objekt, aktivitet og kunnskap.....	81
6.1.3 Forskjeller mellom elevgrupper.....	83
6.2 Hva kjennetegner elever som velger valgfaget teknologi i praksis.....	85
6.2.1 TiP-elevenes holdning til og interesse for matematikk, naturfag og teknologi.....	85

6.2.2 Elevenes syn på teknologiutvikling	87
7.0 Avsluttende betraktninger.....	89
7.1 Studiens implikasjoner	89
7.2 Videre forskning	91
7. 3 Konklusjon	91
Kildehenvisning:.....	93

Figurliste

Figur 4.1: Teori, spørsmål og hypoteser sin rolle i forskningsprosessen.....	28
Figur 4.2: Skjerm bilde, utdrag fra SPSS, av datamatriksen som er brukt i denne undersøkelsen.....	35
Figur 5.1 Ordsky over TiP-elevenes svar på spørsmålet: Hva tenker du på når du hører ordet teknologi?.....	41
Figur 5.2 Ordsky over ikke-TiP-elevenes svar på spørsmålet: Hva tenker du på når du hører ordet teknologi?.....	42
Figur 5.3 Oversikt over hvor godt TiP-elevener og ikke-TiP-elevener liker matematikk.....	61
Figur 5.4 Oversikt over hvor godt TiP-elevener og ikke-TiP-elevener liker naturfag.....	62
Figur 5.5 Oversikt over hvor godt TiP-elevener og ikke-TiP-elevener liker kunst og håndverk.....	63
Figur 5.6 Sammenligning av TiP-elevener (til venstre) og ikke-TiP-eleveners (til høyre) oppfatning av om det å lære om teknologi kan gjøre matematikk og naturfag mer interessant.....	66
Figur 5.7 Sammenligning av TiP-elevener og ikke-TiP-eleveners oppfatning av om alle bør lære om teknologi.....	67
Figur 5.8 Sammenligning av TiP-elevener og ikke-TiP-eleveners interesse for å lære mer om teknologi.....	68
Figur 5.9 Sammenligning av TiP-elevener og ikke-TiP-eleveners oppfatning av om de kan tenke seg å jobbe med teknologi.....	69
Figur 5.10 Oversikt over TiP-elevener og ikke-TiP-eleveners svar i kategorien ”Skepsis til teknologi”.....	71
Figur 5.11 Oversikt over TiP-elevener og ikke-TiP-eleveners svar i kategorien ”Optimisme til teknologi”.....	72
Figur 5.12 Oversikt over TiP-elevener og ikke-TiP-eleveners svar i kategorien ”Positiv holdning til kunnskaper om teknologi”.....	74
Figur 5.13 Oversikt over TiP-elevener og ikke-TiP-eleveners svar i kategorien ”Positiv holdning til bruk av teknologi”.....	75

Tabelliste

Tabell 4.1: 3x3 matrise som tar for seg de teknologiske områdene informasjonsteknologi, bioteknologi og industriell/mekanisk teknologi og Mitchams inndeling av teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet.....	31
Tabell 5.1 Kategorisering av elevsvar på spørsmålet: Hva tenker du på når du hører ordet teknologi?.....	41
Tabell 5.2 Kategori: Teknologi som objekt, IT.....	43
Tabell 5.3 Kategori: Teknologi som objekt, Bioteknologi.....	44
Tabell 5.4 Kategori: Teknologi som objekt, Mekanisk/industriell teknologi.....	45
Tabell 5.5 Kategori: Teknologi som kunnskap, IT.....	46
Tabell 5.6 Kategori: Teknologi som kunnskap, Bioteknologi.....	46
Tabell 5.7 Kategori: Teknologi som kunnskap, Mekanisk/industriell teknologi.....	47
Tabell 5.8 Kategori: Teknologi som aktivitet, IT.....	48

Tabell 5.9 Kategori: Teknologi som aktivitet, Bioteknologi.....	49
Tabell 5.10 Kategori: Teknologi som aktivitet, Mekanisk/industriell teknologi.....	49
Tabell 5.11 Oversikt over sammenlagte gjennomsnittverdier: Tip-elever.....	51
Tabell 5.12 Oversikt over sammenlagte gjennomsnittverdier: Ikke-TiP-elever.....	51
Tabell 5.13 Kategori: Teknologi som objekt, IT.....	52
Tabell 5.14 Kategori: Teknologi som objekt, Bioteknologi.....	53
Tabell 5.15 Kategori: Teknologi som objekt, Mekanisk/industriell teknologi.....	54
Tabell 5.16 Kategori: Teknologi som kunnskap, IT.....	54
Tabell 5.17 Kategori: Teknologi som kunnskap, Bioteknologi.....	55
Tabell 5.18 Kategori: Teknologi som kunnskap, Mekanisk/industriell teknologi.....	56
Tabell 5.19 Kategori: Teknologi som aktivitet, IT.....	56
Tabell 5.20 Kategori: Teknologi som aktivitet, Bioteknologi.....	57
Tabell 5.21 Kategori: Teknologi som aktivitet, Mekanisk/industriell teknologi.....	58
Tabell 5.22 Oversikt over sammenlagte gjennomsnittverdier: Gutter.....	59
Tabell 5.23 Oversikt over sammenlagte gjennomsnittverdier: Jenter.....	59
Tabell 5.24 Oversikt over hvor godt TiP-elevene og ikke-TiP elevene liker fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk.....	60
Tabell 5.25 Elever som sammenlagt liker fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk bedre enn ”verken godt eller dårlig”.....	63
Tabell 5.26 Elever som sammenlagt liker fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk mindre eller likt ”verken godt eller dårlig”.....	64
Tabell 5.27 Kjønnfordeling i valgfaget Teknologi i praksis og kontrollgruppen.....	64
Tabell 5.28: Statistisk signifikans, forskjell mellom TiP-elever og ikke-TiP-elever.....	65
Tabell 5.29: Korrelasjon for spørsmålene i kategorien ”Skepsis til teknologi”.....	70
Tabell 5.30: Korrelasjon for spørsmålene i kategorien ”Optimisme for teknologi”.....	71
Tabell 5.31: Korrelasjon for spørsmålene i kategorien ”Positive holdninger til kunnskaper om teknologi”.....	73
Tabell 5.32: Korrelasjon for spørsmålene i kategorien ”Positive holdninger til bruk av teknologi”.....	74
Tabell 5.33 Årsaker til at elevene velger valgfaget Teknologi i praksis.....	77

1.0 Innledning

Mennesket har lært seg å kjenne naturen gjennom vitenskap. Ved å kultivere, høste av, og herme naturens metoder, prinsipper og prosesser, har vi skapt vår egen menneskeskapt "natur". Mennesket har i pakt med naturen formet grunnmuren til teknologiens metodikk. Sivilisasjonen vi har bygd, kulturen og historien, er et produkt av vår lærdom, vår nysgjerrighet og vår kreativitet. Menneskets driv til å se fremover, sulten vår etter å forstå, og evnen vår til å løse problemer fortsetter å løse mysterier. Utviklingen er ikke utelukkende positiv. Menneskeheten har ved å opptre uforsiktig i omgang med naturen skapt nye og mer komplekse problemer. Den akkumulerte kunnskapen i samfunnet har, med hjelp av dagens kommunikasjonsteknologi, ført til at mennesket er i ferd med å utfordre naturen til duell. Kunnskaper om naturen driver teknologien fremover, og teknologien utfordrer naturen. Menneskeheten prøver å skape løsninger som overgår naturens løsninger. I felt som genetik, regenerativ medisin, syntetisk biologi, bionikk, kvantemekanikk, robotteknologi og nanoteknologi arbeides det med å finne løsninger av en slik karakter. Det samfunnet vi i dag kjenner, vil i fremtiden kunne være fremmed. Fremtidige teknologier er vanskelige å forutse, og den teknologiske utviklingen er blitt uoversiktlig og kompleks. Det arbeides på mange fronter med ulike løsninger på problemene. Med teknologiens utvikling er det umulig å si hva menneskehetens begrensninger er, eller hvilke potensialer menneskeheten i fremtiden har.

1.1 Formål med studien

Norge er et høyteknologisk samfunn. Vi har blant annet kommet dit vi er i dag på grunn av våre utfordringer. Norge er rikt på naturressurser av mange slag, og i prosessen der vi temmer naturkreftene, skapes høyteknologiske løsninger. Kunnskaper om teknologi er viktige i samfunnet vårt, og vil bli enda viktigere i den mer komplekse fremtiden. Samfunnet etterspør teknologisk kompetanse, og kunnskaper om teknologi kan betraktes som en nødvendighet i et teknologiavhengig samfunn. Arbeidsmarkedet er i stadig endring. I fremtiden vil enda flere av dagens sysselsatte i primær- og sekundærnæringer kunne bli avløst av roboter som jobber uten betaling. Det vil også komme andre løsninger som øker produktiviteten og størrelsen på produksjonen. Som en konsekvens kan menneskene bli nødt til å tilpasse

seg nye jobber i nye nisjer. Skolen har et ansvar for å forberede elevene på livet. Dette gjelder både i form av fremtidig yrkesforberedelse i tråd med samfunnets behov, og i form av tilstrekkelige kunnskaper innen viktige felt for å kunne ta fornuftige avgjørelser som borgere i et demokrati. Teknologi er et viktig felt. Grunnskolen har vært nølende i implementeringen av teknologi i læreplanen, hvis vi sammenligner oss med andre land det er naturlig å sammenligne oss med. Hovedområdet *teknologi og design* i naturfaget kom med læreplanverket for kunnskapsløftet i 2006 (LK06). I 2012 ble valgfaget Teknologi i praksis innført. I sammenheng med innføringen av de nye valgfagene, og da spesielt valgfaget Teknologi i praksis, er det av interesse å undersøke hvilke elever som velger dette valgfaget. Hva gjør at disse elevene velger valgfaget Teknologi i praksis, og hvem er de?

Teknologi er et vidt begrep som omfatter mye. Det elevene forbinder med teknologi kan påvirke holdningene deres til teknologi og teknologiundervisning, og interessen deres for det. I fremtidens Norge trenger vi de ”gode hodene” for å utvikle de teknologiske løsningene i pakt med det naturlige miljøet og samfunnet. Elevene trenger det Rophol (1997) kaller *sosioteknologisk forståelse*. En forutsetning for sosioteknisk forståelse, og for en teknologisk allmenndannende praksis, er en grunnleggende forståelse av hva teknologi er. I den sammenhengen er denne studiens problemstilling:

Hva forbinder elevene med teknologi? Hvilke holdninger til, og interesser for teknologi har elevene? Og hva kjennetegner elevene som velger valgfaget Teknologi i praksis?

Forskningsspørsmål i denne studien har vært:

- Hvilke assosiasjoner har elevene til ordet teknologi?
- Hvilke teknologiske områder forbinder elevene med teknologi?
- Hvilke teknologiske kategorier (teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet) forbinder elevene med teknologi?
- Hvilke holdninger har elevene til matematikk, naturfag og kunst og håndverk?
- Hvilke holdninger har elevene til teknologi i skolen?

- Hvilke holdninger har elevene til teknologi i samfunnet?
- Hvorfor velger elevene valgfaget Teknologi i praksis?
- Er det forskjeller mellom elever som har, eller har hatt, valgfaget Teknologi i praksis, og elever som ikke har, eller ikke har hatt, valgfaget Teknologi i praksis?
- Er det forskjeller mellom gutter og jenter, og velger gutter i større grad Valgfaget teknologi i praksis?

1.2 Studiens oppbygning

I kapittel 2 beskrives det teoretiske rammeverket for denne undersøkelsen. I kapittel 3 gjøres det rede for hvilke rammer teknologiundervisningen har i den norske grunnskolen. Kapittel 4 tar for seg metodiske og forskningsetiske betraktninger i denne kvantitative studien. I kapittel 5 presenteres resultatene fra spørreskjemaundersøkelsen som er gjort. I kapittel 6, diskusjonskapittelet, sees resultatene av spørreundersøkelsen i lys av teori og rammer for teknologiundervisning. I kapittel 7, drøftes studiens implikasjoner og forslag til videre forskning. Til slutt er det en konklusjon i lys av betraktninger fra diskusjonen.

2.0 Teori

2.1 Teknologiens egenart

Teknologi former nesten alle aspektene ved våre liv. En grunnleggende forståelse av teknologi er en nødvendighet for å kunne forstå menneskets samspill med verden. Arthur (2009) bruker tre definisjoner for å forklare hva teknologi er.

1. *Teknologi som et middel for å tjene menneskelige behov.* Som et middel kan teknologi være en metode, en prosess, eller en enhet: en algoritme for stemmegjenkjenning, en filtreringsprosess i kjemisk prosesseteknikk eller en elektromotor. Det kan være enkelt, som hjulet, eller komplisert som embryospitting. Det kan være materielt som en elektrisk generator, eller ikke-materiell som det binære tallsystemet.
2. *Teknologi som en samling av praksiser og komponenter.* Dette dekker teknologier som informasjonsteknologi eller bioteknologi, som er en samling av teknologier og praksiser.
3. *Teknologi som den totale samlingen av enheter og produkter fra ingeniørfagpraksiser tilgjengelige for en kultur.* Vi bruker denne kollektive definisjonen når vi skylder på ”teknologien” for å komplisere våre liv, eller snakker om ”teknologi” som et håp for menneskeheten (Arthur 2009).

Mennesket har alltid benyttet seg av teknologi. Det gjort arkeologiske funn av primitive redskaper og våpen datert 200 000 år siden som viser at mennesket har brukt teknologi som tyder på at mennesket alltid har brukt. Selve ordet ”teknologi” er derimot relativt nytt, og dukket først opp i det engelske språket på 1700-tallet. Ordet teknologi stammer fra de to greske ordene ”techne” og ”logos”. ”Techne” kan oversettes til kunst og/eller håndverk, ”logos” til tanke og fornuft. Samlet kan man si at teknologi betyr ”læren om det dyktige håndverk”. I dagligtale brukes ordene ”teknikk” og ”teknologi” om hverandre (Meyhoff & Mouritsen 2005). Men det er viktige forskjeller mellom de to ordene. Ordet teknikk refererer til handlinger som typisk kjennetegnes som ingeniørarbeid og produkter som framstilles ved slikt arbeid. Ordet teknologi kan omhandle vitenskapen om teknikken. Følgelig betegnes

kunnskap som ”teknisk” når den benyttes til ingeniørarbeid og som ”teknologisk” når den gjelder vitenskap om ingeniørarbeid (Ropohl 1997).

Teknologi skiller mellom den naturlige verden og den menneskelagde verden. Den naturlige verden består blant annet av trær, planter, dyr, fjell, elver og sjøer. Den menneskelagde verden består blant annet av bygninger, biler, mobiltelefoner, roboter og TV-er. En annen tanke er at alle personer bruker teknikker som hjelpemiddel. Ved å bruke teknologi, tilpasser mennesker den naturlige verden til å møte deres behov og løse problemer. Alle mennesker bruker teknologi i arbeids- og dagliglivet, fra lærere og ingeniører til bussjåfører, hjemmeværende og tannleger (ITEEA 2007).

I følge Hansen (2007) etableres ofte skillet mellom teknologi og vitenskap ved teknologisk utvikling og vitenskapelig forskning, og mellom de to aktivitetens forskjellige mål og hensikt: *know how* og *know why* (Hansen 2007). I følge Rophol (1997) har epistemologien, eller den filosofiske tenkingen omkring vitenskap, tidligere sett på teknologi som ”anvendt naturvitenskap”. Teknologi er vanligvis ikke bundet til grunnforskning, men til anvendt utforskning, brukt til å løse teknisk-praktiske problemer. Ideen om at teknologi kan betegnes som anvendt naturvitenskap er ufullstendig og enkel. Moderne teknikk og naturvitenskap har opphav fra den sene renessansen. Tenkingen om naturfenomener har ofte ført til oppfinnelser av ulike måleredskaper og installasjoner. Disse måleredskapene og installasjonene har blant annet blitt utviklet for å formulere mer presise lover i naturvitenskapen. Dette har blitt gjort for å få en dypere og mer helhetlig forståelse av naturfenomenene og i optimaliseringen av prosesser for å utnytte ressurser bedre. De presise naturlovene har vært avhengige av den teknologiske utviklingen, samtidig løses vanligvis virkelige, tekniske problemer med tilnærminger til disse presise lovene. Siden eksperimentell naturvitenskap er avhengig av at tekniske instrumenter blir oppfunnet først, kan vi også se på naturvitenskap som ”anvendt teknologi”. I dag, med den moderne teknologien og alle utfordringer knyttet til den, er det tette bånd mellom naturvitenskap og teknologi.

Rophol (1997) påpeker videre de spesifikke skillene mellom de ulike fagområdene. Naturvitenskapen søker å finne meninger i verden, for å kunne beskrive og kartlegge sammenhenger. Teknologien er interessert i å finne meninger for å optimalisere

funksjon og strukturer i tekniske systemer. Gjenstanden for forskning i naturvitenskapen er naturlige fenomen som skiller seg fra det som er menneskeskapt. Teknologi omhandler naturlige effekter i den grad de brukes i tekniske systemer. Ellers undersøker den bare tekniske prosesser, som for eksempel bevegelse og dynamikk i mekaniske operasjoner. I teknologien vurderes også de sosio-tekniske og brukervennlige aspektene. Disse aspektene kan sees på et makro- og mikronivå. Spennvidden går fra hvordan samspillet mellom tekniske objekter og system påvirker det naturlige miljøet og samfunnet, til hvordan et bestemt design skal utformes (Ropohl 1997).

Naturvitenskapen har tradisjonelt sett vært strengt organisert i vitenskapelige disipliner som fysikk, kjemi og biologi. Teknologi følger ikke et slikt mønster. I sin organisering er den pragmatisk og handlingsorientert. Teknologi skal være *effektiv* ut i fra det målet den har. Teknologi er avhengig av et marked, og styres i stor grad av økonomi, altså tilbud og etterspørsel. Teknologien er avhengig av å trekke inn den kunnskapen som er nødvendig for å løse bestemte oppgaver eller for å tilfredsstille bestemte behov. Teknologi er anvendt og tverrfaglig. I tillegg til den naturvitenskapelige kunnskapen, må den benytte seg av kunnskaper om design, økonomi og markedsføring. I tillegg må den trekke inn kunnskaper fra psykologi, sosiologi og utallige andre fagdisipliner (Ropohl 1997; Sjøberg 2009).

Naturvitenskap produserer hypoteser og ideelle teorier. Teknologiens rolle i samfunnet er blant annet å løse praktiske og teoretiske problemer. Resultatene av denne problemløsningen er ikke banebrytende teorier, men heller finjusterte instrumenter og metoder for datasamling, mer effektive eksperimentelle teknikker og matematiske modeller som er mer forutsigbare for bestemte formål (Bungum 2013). Kriteriene for kvalitet i naturvitenskapen er eksperimentell bekreftelse, teoretisk konsistens og annerkjennelse i de naturvitenskapelige kretsene. I teknologi er kvalitet synonymt med praktisk suksess på en teknisk løsning og annerkjennelse fra et marked, enten fra ingeniører og industri eller vanlige forbrukere (Ropohl 1997).

Det er viktig å være seg bevisst forskjellen mellom naturvitenskap og teknologi, selv om dette skillet i de siste tiår er blitt langt mer flytende enn før (Sjøberg 2009). I dag er det tette bånd mellom naturvitenskap og teknologi. I følge Bungum (2013) jobber

ikke nødvendigvis menneskene som er skolert i naturvitenskap med å utvikle nye hypoteser og løse de store uopdagede spørsmålene i verden. Vi finner at mange, og stadig flere av disse vitenskapsfolkene arbeider med det som Ziman (2000) har karakterisert som post-akademisk vitenskap. Post-akademisk vitenskap karakteriseres ved å ha tette bånd til industriell innovasjon og teknologisk utvikling. Disse vitenskapsfolkene arbeider med kreativ problemløsning, der de bruker systematiske forskningsmetoder for å løse praktiske problemer. Typiske områder for å anvende slike metoder kan være å forbedre eksisterende systemer og å utvikle nye produkter og teknologier. Gradvis, over tid, har denne æraen av vitenskap også blitt implementert i universiteter og andre akademiske institusjoner (Bungum 2013).

Arthur (2009) beskriver at teknologi kjennetegnes av nytenking og stadig utvikling. I den sammenhengen trekker han sammenligninger til Charles Darwins evolusjonsteori. Her er det ikke snakk om å se på hvordan Darwins mekanismer vil kunne brukes til å forklare prosessen bak teknologiske nyvinninger, men hvordan "arv" og "kombinatorikk" kan forklare teknologiens natur. Arthur beskriver *arven* som kunnskapen om verktøyene, teknikkene og materialene som ivaretas og videreføres i generasjoner. Tidlige teknologier ble formet av primitive teknologier som komponenter eller byggeklosser for konstruksjonen av nyere teknologi. Noen av disse nyvinningene blir igjen nye byggeklosser for skapelsen av enda nyere. Så, over tid, dannes mange teknologier ut i fra noen få, og mer komplekse formes fra simple komponenter. Samtidig utvikles nyere teknologi ikke bare ved å kombinere det som allerede eksisterer. Menneskets oppdagelser, kreativitet og vår kunnskap som akkumuleres om naturfenomenene, driver teknologi fremover. Suksessen til det moderne mennesket (*Homo sapiens*) skyldes i stor grad evnen til å høste og bruke naturlige fenomener for egen vinning. Eksempler her kan være varmen fra flammene, skarpheten til visse mineraltyper, fremdriften av vann i bevegelse. Alt det mennesket har oppnådd til nå, og vil oppnå i fremtiden, har sin rot i forståelsen av hvordan naturfenomener opptrer, samt videreføre og kombinere eksisterende kunnskap (Arthur 2009).

2.2 Teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet

Over er det beskrevet et mer generelt bilde av hva teknologi går ut på. For å gi en mer spesifikk beskrivelse deler Mitcham (1994) inn teknologi som objekt, kunnskap, aktivitet og viljes handling (Mitcham 1994). I denne oppgaven gjøres det rede for teknologi som *objekt, kunnskap og aktivitet*. Disse aspektene bidrar i denne oppgaven til å danne et teoretisk rammeverk for en del av spørreskjemaets innhold. Viljes handling skiller seg ut fra de foregående kategoriene. Den filosofiske tenkingen om teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet beskriver det konkrete i ingeniørvitenskapene. Viljes handling som teknologi, har kortere tradisjon i den filosofiske tenkingen omkring teknologi. Den tar også opp mer abstrakte og politiske spørsmål om hva som bestemmer teknologiens fremdrift (Mitcham 1994).

2.2.1 Teknologi som objekt

Materielle objekter som verktøy, maskiner og konsumprodukter er vanligvis det folk tenker på når ordet ”teknologi” nevnes. Teknologi som objekter er den mest umiddelbare manifestasjonen av teknologisk virksomhet i allmennheten. To grunnleggende filosofiske spørsmål vedrørende teknologiske objekter er, hva er de, både konseptuelt og ontologisk? Og hvordan kan de gjenkjennes? Tanken er at dette er fysiske objekter laget av mennesker. Ett annet moment er funksjonalitet. Objektene skal kunne anvendes til et fysisk formål (Mitcham 1994). Kunst er også menneskeskapte objekter med en funksjonalitet, men tjener ikke et fysisk bruksområde. Samtidig kan ikke data-software defineres som teknologiske objekt, mens hardware kan det. I motsetning til nyere, og mer høyt teknologiske eksempler som hardware og software, forsøkte Mumford (gjengitt 2010) allerede i 1934 å rydde opp i hva teknologiske objekter var. Mumford definerte de grunnleggende teknologiske objektene som klær, strukturer (som bygninger og veier), apparater, kjøkkenredskaper, verktøy, maskiner og automatmaskiner (Mumford 2010). Disse betraktningene var i tråd med den tiden (kanskje til og med visjonært?), og representerte den virkeligheten og de sporene som var synlige i samfunnet da. De siste 80 årene, siden Mumfords inndeling i hva som kunne betraktes som teknologiske objekt, har det skjedd mye. Om vi sammenligner tidlig modernisme (slutten av 1800-tallet og utover på 1900-tallet) med i dag, var det tidligere et klart skille mellom det

naturlige og det kunstige. Dette skillet bidro også til å skille mellom naturlige og kunstige objekt. Kunstig, mekanisk eller syntetisk er gjerne ord som beskriver menneskelig involvering, og som skiller seg fra naturlige objekter. I dagens samfunn har menneskets involvering med det ”naturlige”, med fysikken, kjemien og biologien i verden endret våre syn på hva teknologiske objekter omfatter. Distinksjonene mellom det naturlige og det kunstige. For eksempel syntetiseres det i dag stoffer fra planter til bruk i medisiner, det klones dyr, og grunnstoffer kan lages ved hjelp av partikkelakseleratorer. I henhold til definisjonen, er dette fysiske objekter laget av mennesker, altså teknologiske objekter (Mitcham 1994).

2.2.2 Teknologi som kunnskap

Platon definerte kunnskap som en begrunnet og sann oppfatning. Et viktig skille går mellom *påstandskunnskap* på den ene siden og *praktisk kunnskap* den andre siden. Påstandskunnskap er viten om noe, i motsetning til praktisk kunnskap som innebærer at man vet hvordan noe skal gjøres (Holmen 2014). Dosi (1982) beskriver kunnskaper om teknologi som *direkte praktisk* og *teoretisk*. Direkte praktisk kunnskap dreier seg om å kunne løse reelle konkrete problemer og bruke utstyr på en korrekt måte. Teoretisk kunnskap er viten om hvordan man løser problemer på en anvendt måte, kombinert kognitive løsningsstrategier på problemene. Dosi beskriver teknologisk kunnskap som resultat av ”knowhow”, innsikt i metoder og prosedyrer, positive og negative erfaringer med praktisk arbeid, samt erfaringer med gjenstander og utstyr (Dosi 1982). Teknologi som kunnskap er mangfoldig. For enkelhets skyld kan teknologisk kunnskap betegnes som viten bak teknologisk innovasjon (Mitcham 1994). I følge Hansen (2007) ble det laget verktøy og utviklet teknologisk kunnskap i steinalderen, bronsealderen og jernalderen lenge før geologi, mineralogi og metallurgi ble vitenskaper. Utviklingen av mekaniske innretninger for eksempel til gruver (pumper og transportsystem) og dampmaskiner, etablerte ny teknologisk kunnskap før mekanikk og termodynamikk ble utviklet som nye vitenskaper. Teknologi kan betegnes som målrettet skapelse av nyttige gjenstander, systemer og prosesser, og videre at teknologi er akkumulert kunnskap om og fra praksis. Teknologisk kunnskap er alt fra taus kunnskap til analytisk og symbolsk kunnskap. Den tause kunnskapen er på et intuitivt og subjektivt nivå. Det kan være kunnskapen en håndverker har i hendene etter mange år i faget. Analytisk og symbolsk kunnskap innenfor teknologi

bruker et matematisk symbolspråk. Slik kunnskap kan likne mer på vitenskapelige lover, men er empirisk utviklet for anvendelse, ofte med kompliserte formler, funksjoner og modeller. Grunnlaget for all teknologisk kunnskap er hentet fra praktisk erfaring med design, utvikling, problemløsning og reparasjon av teknologiske gjenstander og systemer (Hansen 2007). Kunnskap kan betegnes som sann tro. Den sanne troen for laging og bruk av teknologiske gjenstander og systemer kan være mangfoldig. Poenget er at gjenstander og systemer virker i sitt bruksområde (Mitcham 1994). I sammenheng med teknologi som kunnskap trekker Rophol (1997) fram *sosioteknologisk forståelse*. Sosioteknologisk forståelse er systematisk kunnskap om samspillet mellom teknologiske objekter, det naturlige miljøet og samfunnet. Denne forståelsen erkjenner at optimaliseringen av et teknologisk objekt også påvirker miljøet og den psykososiale konteksten der gjenstanden befinner seg. Med andre ord, når det designes et teknisk system må det i tillegg gjøres rede for, og tas hensyn til omgivelsene i form av det økotekniske og det sosiotekniske systemet (Ropohl 1997).

2.2.3 Teknologi som aktivitet

Teknologi er mer enn materielle objekter og mental kunnskap. Teknologi kan assosieres med ord som industri, produksjon, arbeid, teknikk etc. Teknologi som aktivitet er der kunnskap og handling smelter sammen for å bringe objekter til eksistens. Samtidig er det arenaen der objekter påvirker menneskets sinn og valg. Teknologi som aktivitet kan assosieres med diverse menneskelige handlinger. Blant de grunnleggende engasjementene av teknologi som aktivitet kan man inkludere: (1) *lage*, (2) *oppfinne*, (3) *designe*, (4) *produsere*, (5) *arbeide*, (6) *operere* og (7) *vedlikeholde*.

Det skilles ofte mellom *handling* og *prosesser* i teknologi som aktivitet. Produksjon er en initierende handling som danner grunnlag for bruk. Lage, oppfinne og designe er alle *handling*er i teknologi som aktivitet. Produsere, arbeide, operere og vedlikeholde er *prosesser* i teknologi som aktivitet (Mitcham 1994).

2.3 Teknologisk allmenndannelse

I store norske leksikon (2013) defineres allmenndannelse som et visst minstemål av allmennskaper, være- og tenkemåter som resultat av oppdragelse, miljø og utdanning, og som anses å være viktig for alle medlemmer av et samfunn (SNL 2013). Begrepet allmenndannelse brukes ofte for å trekke fram at vi tenker på noe felles og som skal nå ut til alle. Visjonen om at skolen skal fremme allmenndannelsen går ut på at skolen skal bidra til at elevene utvikler seg til individer som er i stand til å delta på en selvstendig, reflektert og kritisk måte i vårt demokratiske samfunn (Sjøberg 2009). Allmenndannelse har blitt et sentralt begrep i norsk skole, og kan sammen med fremtidig yrkesforberedelse betegnes som et av hovedargumentene for teknologiundervisning i skolen. Gamire og Pearson (2006) definerer teknologisk allmenndannelse som en generell forståelse av teknologi. Denne forståelsen trenger ikke å være helhetlig, men den må være utviklet nok for at en person skal kunne fungere i et teknologiavhengig samfunn hvor hurtig teknologisk endring er normen (Garmire & Pearson 2006). ITEEA (International Technology and Engineering Educators Association) gir en bredere definisjon, som utgjør en standardisert mal for utøvelse av teknologisk utdanning i USA. ITEEA definerer teknologisk allmenndannelse som evnen til å bruke, håndtere, vurdere og forstå teknologi. En teknologisk allmenndannet person forstår, i stadig økende sofistisert grad som utvikles over tid, hva teknologi er, hvordan den skapes, og hvordan den formes. Han eller hun vil være i stand til å evaluere inntrykk fra media, lærebøker, venner, lærere, internett etc. og prosessere den teknologiske informasjonen intelligent, sette informasjonen i en kontekst, og danne seg en mening basert på den informasjonen. En teknologisk allmenndannet person vil være komfortabel med og objektiv til teknologi (ITEEA 2007). Avgjørende for teknologisk allmenndannelse er kunnskap. De Vries og Tamir (1997) beskriver at et vellykket moderne samfunn blant annet er relatert til menneskenes forståelse av og effektiv bruk av eksisterende teknologi, i tillegg til kreativ utvikling av ny teknologi. De peker på utdanningens rolle for å legge opp til en teknologisk allmenndannende praksis. Teknologiundervisning må være mer enn opplæring i typiske håndverksferdigheter. En ideell undervisning legger opp til at elevene tilegner seg en forståelse av hva teknologi er, og hvordan teknologisk utvikling skjer. I praksis betyr dette at en mer teoretisk komponent må legges til den praktiske dimensjonen som allerede eksisterer. Elever må lære hva teknologi er, elver må lære om teknologiens egenart (De Vries & Tamir 1997).

2.4 Grunnskoleutdanning og kunnskaper om teknologi

I følge Rophol (1997) har grunnutdanningen et ansvar for å introdusere de kommende generasjoner for samtidens kultur. Teknologi er en del av denne kulturen. Når man etablerer teknologi som et tema, eller et fag i skolen, må man bestemme seg for hvilken form for kunnskap som skal vektlegges. I følge han er det to viktige ting som skiller seg ut. Det ene er at sosioteknologisk forståelse er viktig i grunnutdanningen, det andre er at teknologiske lover ikke er det. Formidling av teknisk ”knowhow” ville vært ønskelig, men under normale forhold vil det ikke gjennomførbart fordi det tar for lang tid. Funksjonelle lover kan anvendes siden flere av disse er nært tilknyttet hverdagskunnskap. Strukturelle lover kan være hensiktsmessige så lenge de dekker de grunnleggende prinsippene bak kjente produkter, som for eksempel konsumprodukter (mat, kosmetikk og klær), husholdningsmaskiner og datamaskiner. Samtidig må kunnskapen som skal formidles være på nivå med det elevene har forutsetninger for å gjøre seg nytte av. I grunnutdanningen er det ikke snakk om utdanning av ingeniører. Grunnutdanning som handler om teknologi i skolen bør ta sikte på å gi elevene basiskunnskaper i prinsippene bak ulike teknikker. I tillegg bør de få tilstrekkelig innsikt for til å kunne ta fornuftige standpunkt i politiske avgjørelser om framtidig utvikling (Ropohl 1997). Burns (1992) anbefaler at en grunnutdanning i teknologi, der målet er teknologisk allmenndannelse, legger vekt på å formidle teknologiens historie (Burns 1992). Vitenskap og teknologi er blant de mest typiske kjennetegn for det moderne samfunnet. Mange grupper er opptatt av forholdet mellom vitenskap, teknologi og samfunn. Flere har kritisert skolens innhold for å være for teoretisk. Kritikere har nevnt manglende relevans og anvendelse som viktige ankerpunkt, spesielt om målgruppen er alle elever. Det har vokst frem interesse for teknikk, teknologi og samfunnsmessig forankring som del av skolens innhold. Dette er delvis en pedagogisk respons med et ønske om å lage en undervisning som føles relevant og aktuell. Slike vurderinger blir spesielt viktige om målet er å gi alle elever en forståelse for naturvitenskapens rolle i et demokratisk samfunn (Sjøberg 2009).

2.5 Hva forbinder elever med teknologi?

I følge Scherz og Oren (2006) forbinder elever ulike ting med ordet ”teknologi”. En vanlig oppfatning er at teknologi forbindes med datamaskiner og elektrisk utstyr.

Elever ser hovedsakelig på teknologi som en samling av produkter, og er mindre bevisste på de prosessene som ligger bak. Elever ser vanligvis ikke sammenhengen mellom teknologi og samfunn, og de er ikke klar over den daglige innflytelsen teknologi har på våre liv (Scherz & Oren 2006). Burns (1992) har arbeidet med elevers oppfattelse av teknologi. Funn i hennes studie påpeker at elever ser på teknologi som et nytt og moderne fenomen (for eksempel som ”nye oppfinnelser” eller som ”noe for fremtiden”) og som objekter (for eksempel maskiner, datamaskiner, biler og medisin). I tillegg har elever en tendens til å se på teknologi som et felt som er til for å forbedre livene våre. Jenter gir uttrykk for dette synet i noe større grad enn gutter. Få elever, både jenter og gutter, ser på teknologi som et resultat av menneskelig aktivitet. Om lag en tredjedel av elevene ser på teknologi som en problemløsende aktivitet som involverer forbedring og oppfinning av ting. Mer overordnet skårer elever generelt lavt på undersøkelser designet for å måle forståelse av teknologibegrepet. Elever har et snevert syn på teknologi, og ser på teknologiske produkt som elektriske og mekaniske gjenstander. Elever uttrykker meninger om fordeler og ulemper ved samfunnet og teknologisk utvikling. Samtidig kommer det ikke frem noen forståelse av opprinnelsen til den teknologiske utviklingen i samfunnet. I studien kommer det også frem at elever som generelt presterer godt på skolen også har en bedre forståelse av teknologibegrepet. Burns trekker i tillegg frem en positiv korrelasjon mellom holdninger til teknologi og forståelse av teknologibegrepet, og elever med positive holdninger til teknologi har en bedre utviklet forståelse av hva teknologi er (Burns 1992). I følge Solomonidou og Tassio (2007) forbinder elever teknologi med moderne og høyteknologiske innretninger som datamaskiner, TV, mobiltelefon og satellitter (Solomonidou & Tassios 2007). Baskette og Frantz (2013) har undersøkt hvilken betydning teknologiundervisning har for hva elever forbinder med teknologi. I studien har det blitt gjennomført før- og ettertest på teknologiklasser i USA. Studien indikerer at teknologiundervisning har en positiv effekt på elevers nivå av teknologisk allmenndannelse. Dette ble fastslått ut i fra at elever i større grad brukte eksempler som ”alt i verden” og ”menneskeskapt” for å definere teknologi etter å ha hatt et teknologifag. Studien viser samtidig at elevene, i før- og ettertesten, i størst grad forbinder teknologi med ”Datamaskiner” (Baskette & Fantz 2013). I følge Mawson (2010) er elevers forståelse av teknologi og deres evne til å reflektere omkring feltet avhengig av erfaringer. De teknologiske aktivitetene elever opplever i skolen danner i stor grad grunnlaget for deres syn på hva teknologi

er. Erfaringene fra skolen kan også bidra til at elever blander sammen naturvitenskaplige og teknologiske begreper og konsepter. Elever viser en positiv holdning til teknologi, men er mer ambivalente vedrørende verdien av teknologi og dens innvirkning på samfunnet (Mawson 2010).

2.6 Elevers interesse for og holdninger til teknologi

Dagens ungdom vokser opp i en verden som har endret seg mye på kort tid. Teknologier som ikke eksisterte for 10 år siden er i dag en ”nødvendig” del av dagliglivet for de unge (Sjøberg 2009). Norsk ungdom verdsetter godene teknologi gir oss. Ungdom mener teknologi er viktig for samfunnet, og erkjenner at utviklingen har gjort livene våre enklere. Ungdom er som regel de første til å ta i bruk teknologiske nyvinninger innen musikk- og kommunikasjonsteknologi. Selv om de unge setter pris på godene, regner de ikke teknologisk utvikling som viktig og meningsfullt i den forstand at de vil vie sitt liv og virke til området (Naturfagsenteret 2008).

I følge Baskette og Frantz (2013) mener elever det er viktig å se sammenhenger mellom teknologi og områder som samfunn, økonomi, miljø, matematikk og naturfag. Videre mener elevene at det er viktig å forstå individets rolle i utvikling og bruk av teknologi. Elever som har hatt teknologiundervisning, mener i større grad at skolen har et ansvar for å forberede elever på ulike områder innenfor teknologisk allmenndannelse. Områder her er 1) forholdet mellom teknologi, matematikk og naturfag, 2) rollen mennesker har i utvikling og bruk av teknologi, 3) det å vite noe om hvordan produkter blir til, 4) hvordan man skal velge ut produkter og bruke dem og 5) forståelse av fremskrittene i teknologi og teknologisk innovasjon (Baskette & Frantz 2013).

I følge resultater fra ROSE-prosjektet (The Relevance of Science Education), en internasjonal komparativ studie som tar for seg gutters og jenters holdninger og interesse for naturvitenskap og teknologi, er det ulikheter mellom jenters og gutters interesse for teknologi. Jenter legger vekt på å ”arbeide med mennesker i stedet for ting” og å ”hjelp andre mennesker”. Dette synes mindre viktig for gutter. Gutter kan

gjærne tenke seg å ”jobbe med maskiner og verktøy” og ”bygge og reparere ting ved å bruke hendene” (Sjøberg 2009). Gutter er mer interesserte i teknologi og ønsker i større grad å ha teknologi som et fag i skolen, og de ser i større grad karrieremuligheter innenfor teknologi (Burns 1992). I følge De Vries (2005) skyldes jentenes manglende interesse for teknologi et snevrere syn. Jentene assosierer teknologi med gjenstander i større grad enn guttene. Det sterke fokuset på gjenstander, i stedet for de humane og sosiale aspektene ved teknologi, gjør at jenter er mindre interesserte i teknologi (De Vries 2005). Gutter er interesserte i teknologi i form av teknologiske innretninger som satellitter, raketter, datamaskiner, TV og mobiltelefoner. I tillegg oppgir gutter interesse for teknologi i form av mer mekaniske innretninger som diesel- og bensinmotorer. De er også interesserte i reparasjon av elektrisk og mekanisk utstyr som vi bruker i hverdagen. Videre er også gutter mer interesserte i viktige oppdagelser og nye oppfinnelser enn jenter. For eksempel rangerer jenter som motorer og satellitter som uinteressant (Naturfagsenteret 2008). Flere jenter enn gutter er positive til teknologi i hverdagslivet, og da antas det at elevene assosierer teknologi med bruk av høyteknologiske innretninger (Burns 1992). Jenter oppgir interesse for verdensrommet, men om man integrerer teknologi, for eksempel i form av raketter og satellitter, faller interessen deres. Tilsvarende er det observert at jenters interesse for teknologi stiger ved å sette teknologi i en humanbiologisk sammenheng, for eksempel i form av medisinske instrumenter (Naturfagsenteret 2008). Mattsson (2002) mener samfunnets tradisjoner bærer preg av at gutter og jenter har ulike interesser. Dette fører til at elever formes i den ånden. Hun mener det er mer fruktbart å fokusere på et individplan, enn på forskjeller mellom kjønn. Om man ser på teknologiinteresse i et bredere perspektiv, skaper fordommer og forutinntatte meninger barrierer. Det er mer produktivt å ha forventninger om at jenter er like aktive og oppfinnsomme som gutter.

2.7 Hvorfor lære om teknologi?

Teknologirådet (2004) begrunner i fire punkt hvorfor teknologiundervisningen i skolen bør styrkes:

1) Teknologisk medborgerskap

Skolen bør utruste elevene til å delta i den offentlige debatten om teknologiens muligheter og begrensinger, reflektere og gjøre informerte valg. Teknologi er

ikke lenger forbeholdt produksjonssfæren, men griper inn i privatliv, arbeidsliv og det offentlige rom. Å kunne ta stilling til ulike teknologiske alternativer er en viktig del av allmenndannelsen. Dette forutsetter kunnskap om teknologi, menneske, samfunn og natur.

2) Teknologisk mestring

Skolen bør gi elevene erfaring med teknologi i hverdagen. Dette kan senke elevenes terskel for å forholde seg aktivt til sine omgivelser og styrke deres mulighet til å opptre nysgjerrig, skapende og kritisk. Mange kjenner seg fremmedgjorte og opplever at de kan gjøre lite for å påvirke sine teknologiske omgivelser. Teknologi kan framstå som ”svarte bokser” – som produkter vi kun betrakter utenfra. Innsikt i utviklingsprosessen bak teknologiske produkter og systemer kan vise elevene at teknologi skapes av mennesker, som foretar bevisste valg i forhold til ide, behov, kontekst, kultur, krav, materialvalg, utforming, produksjon, testing, presentasjon og evaluering.

3) Fremtidig vekst og velferd

Sviktende rekruttering til studier innen matematikk, naturvitenskap og teknologi (MNT) bekymrer politikere, læresteder og næringsliv i den vestlige verden. MNT-kompetanse anses som avgjørende for den fremtidige verdiskapningen. Dagens skole gir i liten grad innblikk i teknologiske yrkesmuligheter. I tillegg stiller ofte jenter og gutter med ulik ballast fra lek og fritid. Teknologiundervisning i grunnskolen og kontakt med arbeidslivet kan utvide elevenes erfaringsgrunnlag, og gi alle mulighet til å prøve ut sine evner på området. Dette vil kunne vekke de unges interesse for MNT-fagene tidlig, slik at flere senere kan se det som aktuelt å velge en karriere innenfor disse fagene.

4) Pedagogiske begrunnelser.

Teknologiundervisning kan bidra til å styrke den praksisrettete opplæringen i en teoritung skoledag og berike undervisningen i realfagene. Teknologiundervisning kan videre gi meningsfylt innhold til tverrfaglighet og prosjektarbeid, fremme elevenes evne til problemløsning og støtte elevenes selvfølelse, kreativitet, samarbeidsevne og skolemotivasjon.

(Teknologirådet 2004)

3.0 Bakgrunn for undersøkelsen

3.1 Teknologi i den norske grunnskolen

I læreplanen (LK06) finner vi teknologi i den norske grunnskolen som *teknologi og design*, som et av seks hovedområder under naturfaget, og valgfaget *teknologi i praksis*. Den første offisielle utredningen som omtalte mangelen på teknologi i skolen var naturfagutredningen ledet av Svein Sjøberg i 1994. Dette utvalget pekte blant annet på at teknikk eller teknologi ikke fantes i norsk grunnskole, mens mange andre land har dette i fagplanen. Denne utredningen fikk stor innflytelse på utformingen av innholdet i Natur- og miljøfaget i L97. Det ble ikke noe eget hovedområde for teknologi, bare noen innslag av teknologisk anvendelse av fysiske prinsipper (Hansen 2007). Bungum (2004) beskriver at prosjektet *Teknologi i skolen*, initiert av NITO (Norges Ingeniørorganisasjon) i 1997, var banebrytende for å sette teknologi på dagsorden i den norske skolen. Målsetningene til prosjektet var å støtte opp om realfagene og sette teknologi i en historisk og samfunnsmessig sammenheng. I tillegg ønsket prosjektet å øke forståelsen av sammenhengen mellom teknologi og naturvitenskap samt å bidra til at teknologi blir en del av allmenndannelsen. Dette prosjektet hentet inspirasjon fra det engelske faget *Design & Technology*. Gjennom praktiske kurs og opphold i England ble lærere fra skoler som deltok i prosjektet kjent med ideer og arbeidsmåter i dette faget. Bungum beskriver Teknologi og design som faget som "ikke ble" (Bungum 2004). I stede ble Teknologi og design et hovedområde under naturfaget med LK06.

3.2 Teknologi i læreplanen

3.2.1 Den generelle læreplanen – Teknologi og kultur

Teknologi blir i LK06 beskrevet i den generelle delen av læreplanen under *Det arbeidende mennesket* med overskriften *Teknologi og kultur*.

Teknologi er framgangsmåter menneskene har utviklet for å nå sine mål, arbeide lettere og samarbeide bedre. Teknologi gir hjelpemidler for å lage og gjøre ting - dyrke jord, veve klær, bygge hus, lege sykdom eller reise til lands, til vanns eller i luften.

Teknologi og den forskning og utvikling som ligger bak den, er både

siviliserende og inspirerende. Den er siviliserende fordi den gjør det mulig å leve med mindre slit og sykdom, og fordi den frigjør tid fra livsopphold og matstrev til overskudd og kultur. Den er inspirerende fordi den er et skapende uttrykk for samspillet mellom ånd og hånd for å møte behov og lengsler. Teknologi er ofte et uttrykk for medfølelse, som ønsket om å hjelpe til å mette eller helbrede, til å forlenge eller lette livet, til å ta hånd om barn eller heve levekårene.

Teknologiens historie er historien om oppfinnsomhet - om hvordan råemner kan formes og brukes for å lage nye ting: flint eller fyrstikker, avl for bedre husdyr, jernbane for å lette transporten, urter for å lindre smerte - hjulet og stålet, klokken og kruttet. Mange av disse oppfinnelser ble gjort av det praktiske livs kvinner og menn - bønder, mekanikere, jordmødre, håndverkere.

Skifte i teknologi markerer de store epoker i menneskenes historie - fra steinalder til atomalder, fra jordbruksrevolusjonen til den industrielle revolusjon. Teknologisk endring favner alle menneskelige yringsformer - byggeskikk, fiske, fabrikker, transport, ernæring, boktrykkerkunst, film og musikk. Teknologi i bred forstand har satt beregnelighet og sikkerhet i stedet for tilfeldighet og sammentreff.

Teknologi i bred forstand har derfor satt dype spor i forholdet mellom mennesker - i arbeidsdeling og maktforhold, i klasseskiller og kriger. Den samlede teknologiske utvikling har gjort menneskenes kår mindre naturbestemt og mer samfunnsbestemt.

Men utviklingen av teknologi har vært tveegget fordi menneskene har hatt kryssende formål: Den har lettet menneskenes liv ved nye åpninger for byggende virke - men har også øket rommet for herjinger og ødeleggelse. Nye våpen har utvidet rekkevidden og omfanget av konflikter. Vårt samfunns velferd og eksistens er basert på et høyteknologisk arbeidsliv. På den annen side kan den samme anvendte vitenskap og teknologi brukes for destruktive formål - til å produsere altødeleggende våpen og til å utbytte og utplyndre både mennesker og natur. Når teknologien ikke styres, eller styres feil, kan den utarme jordas ressurser og ødelegge levekårene også for framtidige generasjoner.

Framveksten av ny teknologi utvikler redskaper, næringsveier, samfunnsformer og åndsliv. Det er en vesentlig del av allmenndannelsen å kjenne vår teknologiske kulturelle arv.

Læreplanens generelle del utdyper formålparagrafen i opplæringsloven, angir overordnede mål for opplæringen og inneholder det verdimeslige, kulturelle og kunnskapsmessige grunnlaget for grunnskolen og den videregående opplæringen (Utdanningsdirektoratet 2014).

3.2.2 Teknologi og design

Fagområdet *teknologi* kom for første gang med i norske læreplaner i kunnskapsløftet i 2006 som hovedområdet *Teknologi og design*. Hovedområdet er sterkt inspirert av det engelske faget *Design & Technology*. I den engelske skolen har dette faget liten relasjon til naturfaget, i tillegg har de svakere tradisjoner for tverrfaglig og flerfaglig arbeid enn hva som er tilfelle i nordisk sammenheng. I den norske skolen er det hentet ideer fra et teknologifag som har svak relasjon til naturvitenskap, for så å la dette bli en tydelig del av naturfaget. I arbeidet med LK06 ble det foreslått å opprette Teknologi og design som et eget obligatorisk fag på ungdomstrinnet. Bakgrunnen for forslaget var gode erfaringer fra prosjektet *Teknologi i Skolen*, det ble også vist til at andre land (som England, Sverige, Frankrike og Nederland) har teknologifag i skolen. *Teknologi og design* ble i stede et flerfaglig område som ble innarbeidet i fagene Kunst og håndverk, Naturfag og Matematikk. Samfunnsfaget, som omhandler historie, samfunnsvitenskap og geografi ble ikke inkludert blant fagene med ansvar for å ivareta fagområdet. Det ble også vedtatt at fagområdet skulle innarbeides i læreplaner for de nevnte fagene på alle trinn i grunnskolen (Bungum 2006). I praksis har fagområdet teknologi blitt plassert som ett av seks hovedområder i naturfaget under *Teknologi og design*.

I læreplanens formål med naturfag blir teknologi nevnt to ganger:

- 1) ...Samtidig skal naturfag bidra til at barn og unge utvikler kunnskaper og holdninger som gir dem et gjennomtenkt syn på samspillet mellom natur, individ, teknologi, samfunn og forskning...
- 2) ...Kompetanse i å forstå ulike typer naturvitenskapelige tekster, metoder og teknologiske løsninger gir et godt grunnlag for yrkesfaglige utdanninger, videre studier og livslang læring i ytre og fritid (Utdanningsdirektoratet 2014).

Hovedområdet teknologi og design i naturfaget beskrives slik:

Hovedområdet dreier seg om å planlegge, utvikle, fremstille og vurdere funksjonelle produkter. Samspillet mellom naturvitenskap, teknologi og bærekraftig utvikling står sentralt i dette hovedområdet. Teknologi og design er et flerfaglig emne i naturfag, matematikk og kunst og håndverk (Utdanningsdirektoratet 2014).

Kompetansemålene i teknologi og design er etter 10. årstrinn at elevene skal kunne:

- Utvikle produkter ut i fra kravspesifikasjoner og vurdere produktenes funksjonalitet, brukervennlighet og livsløp i forhold til bærekraftig utvikling
- Teste og beskrive egenskaper ved materialer som brukes i en produksjonsprosess, og vurdere materialbruken ut i fra miljøhensyn
- Beskrive et elektronisk kommunikasjonssystem, forklare hvordan informasjon overføres fra avsender til mottaker, og gjøre rede for positive og negative konsekvenser (Utdanningsdirektoratet 2014)

Man kan spørre seg hvordan kompetansemålene i teknologi og design forholder seg til læreplanens formål i naturfaget og hovedområdet teknologi og design. Formålet med faget, og hovedområdet sier noe om *sosioteknisk forståelse*, (les: samspillet mellom naturvitenskap, teknologi og bærekraftig utvikling). Hovedområdet er videre produktorientert, og utdyper at emnet teknologi og design skal være flerfaglig. Kompetansemålene kan sies å være produkt- og prosessorienterte, og de kan legge opp til praktiske aktiviteter. Kompetansemålene tar ikke opp eksistensielle problemstillinger vedrørende teknologi. Elevene blir ikke utfordret til å ta stilling til hva teknologi er, og hva som kjennetegner teknologi. Kan man i det hele tatt snakke om sosioteknisk forståelse uten å ha en grunnleggende forståelse av hva teknologi er for noe?

3.2.3 Teknologi i praksis

Valgfaget Teknologi i praksis ble innført høsten 2012 som et av totalt åtte valgfag på ungdomstrinnet. Høsten 2013 ble tilbudet utvidet til totalt fjorten valgfag. Skoler er i dag forpliktet til å tilby elevene minst to av disse valgfagene. Begrunnelsen for at valgfagene, som ble ansett som ”overflødige” i overgangen fra reform 97 til den mer fagteoretisk hardtsatsende LK06, har blant annet vært et ønske fra politisk hold om å gi elevene et mer praktisk, variert og relevant ungdomstrinn. Utdanningsdirektoratet begrunner innføringen av valgfagene på ungdomstrinnet i rundskriv 7-2012 slik: *innføringen av valgfagene er et av flere tiltak for å nå målet om en mer praktisk, variert og relevant opplæring på ungdomstrinnet* (Utdanningsdirektoratet 2012). Visjonen for valgfagene er at de skal ha en klar praktisk komponent, i tillegg skal de være tverrfaglige. Valgfagene skal gi elevene muligheten til å fordype seg i et emne ut

i fra et valg gjort på grunnlag av egne interesser og ønsker. Under formålet for valgfaget Teknologi i praksis står det:

Valgfaget skal medvirke til at elever, hver for seg og i felleskap, styrker lysten til å lære og opplever mestring gjennom praktisk og variert arbeid. Valgfagene er tverrfaglige og skal medvirke til helhet og sammenheng i opplæringen (Utdanningsdirektoratet 2014).

Tverrfagligheten i Teknologi i praksis spesifiseres videre med at: *valgfaget henter hovedelement fra matematikk, naturfag, kunst og håndverk. Elementer fra norsk/samisk, RLE og samfunnsfag kan også inngå* (Utdanningsdirektoratet 2014).

Videre argumenteres det, i et mer allmenndannende perspektiv, for hvorfor elever i grunnskolen skal lære om teknologi:

...Teknologien griper inn på mange områder, og har gjort og kan gi både muligheter og utfordringer, både for den enkelte og for samfunnet. Innenfor teknologien finner vi de enkleste verktøy og produkt og den mest avanserte elektronikken. Erfaring med og innsikt i teknologi kan fremme personlig utvikling, demokratisk deltagelse og medvirkning til et aktivt forhold til en teknologisk hverdag (Utdanningsdirektoratet 2014).

Hvordan elevene skal lære om teknologi beskrives følgende i formålet med faget:

Valgfaget teknologi i praksis skal motivere elevene til å utvikle teknologiske produkt med utgangspunkt i lokale behov og problemstillinger. Prosessen fra ide til et ferdig produkt kan medvirke til skaperglede og mestring. Gjennom eget arbeid og i samarbeid med andre kan elevene utvikle ferdigheter og innsikt det innebærer å prøve ut eget talent og muligheter på ulike steg i prosessen, vurdere prosesser og produkt og få tilbakemelding fra andre (Utdanningsdirektoratet 2014).

Hva elevene skal lære i Teknologi i praksis blir videre forklart slik:

Valgfaget handler om å planlegge, konstruere og framstille gjenstander og produkt med varierte materialer og teknologiske løsninger. Kunnskap om teknologiske produkt som blir brukt i dagliglivet, gir et godt grunnlag for å forbedre produkt og utvikle nye produkt (Utdanningsdirektoratet 2014).

Teknologi i praksis er strukturert i to hovedområder, disse er *undersøkelser* og *ideutvikling og produksjon*. Det spesifiseres at hovedområdene utfyller hverandre og må sees i sammenheng.

Undersøkelser

Hovedområdet *undersøkelser* beskrives følgende i læreplanen for Teknologi i praksis:

Hovedområdet handler om hvordan teknologiske produkter er konstruerte og virker, hvilke prosesser som inngår i utvikling og bruk, og hvilke behov produktene dekker. Utvikling, konstruksjon og produksjon av teknologi inngår i hovedområdet, i tillegg til helse, miljø og sikkerhet(HMS). Kunnskap om hvordan teknologien bygger på noen grunnleggende prinsipper, og hvordan ny teknologi bygger på tidligere erfaringer, hører også med til hovedområdet (Utdanningsdirektoratet 2014).

Kompetansemålene i hovedområdet er at elevene skal kunne:

- undersøke teknologiske produkter og de valgene som er gjort med hensyn til bruk, tekniske løsninger, funksjonalitet og design
- demonstrere riktig bruk av utvalgt verktøy
- vurdere teknologiske produkter ut i fra brukertilpasning, HMS-krav og miljøtilpasning (Utdanningsdirektoratet 2014)

Ideutvikling og produksjon

Ideutvikling og produksjon beskrives slik:

Hovedområdet omfatter planlegging, framstilling og utprøving av egne produkter og konstruksjoner. Planer for framstilling og utprøving av egne produkter og konstruksjoner bygger på kravspesifikasjon.

I utviklingsfasen er kjennskap til design og virkemåte til andre produkter viktig. Diskusjon omkring ulike sider ved produktene er viktige i alle faser av produktutviklingen og kan også medvirke til å forbedre prosesser og produkt (Utdanningsdirektoratet 2014).

Mål for opplæringa er at elevene skal kunne:

- utvikle en realistisk kravspesifikasjon for et teknologisk produkt og beskrive hvilket behov produktet skal dekke
- framstille produktet med eget materiale, komponenter og funksjonelle teknologiske løsninger
- bruke kunnskap om andre produkt i arbeidet med eget produkt
- teste egne produkter og foreslå mulige forbedringer (Utdanningsdirektoratet 2014)

Valgfaget heter Teknologi i praksis. Den praksisrettede vinklingen syns å være dominerende for alle sider av valgfagets føringer, fra formålet med faget ned til hovedområdene og kompetansemålene. Det kan se ut til at valgfaget skal lære elevene hvordan ulike produkter skapes og de ulike sidene i en produksjonsprosess. I likhet med innholdet i fagområdet *teknologi og design*, legges det ikke vekt på opplæring i de mer eksistensielle problemstillingene knyttet til teknologi. Elevene blir ikke utfordret til å ta stilling til hva teknologi er, og hva som kjennetegner teknologi. Det er heller ingen føringer for vektlegging av opplæring i ulike teknologiske områder som bioteknologi, informasjonsteknologi og mekanisk/industriell teknologi.

4.0 Metode og forskningsdesign

4.1 Valg av metode

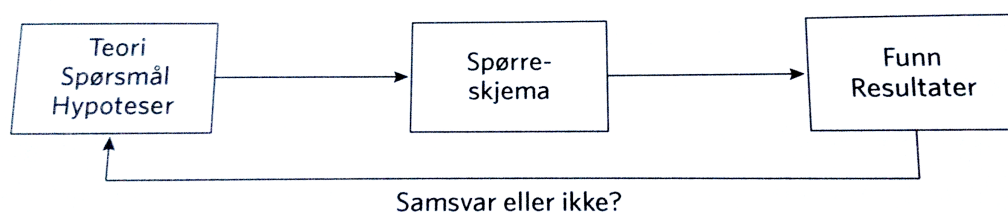
For å finne svar på denne oppgavens problemstilling brukes kvantitativ metode. Valget av metode kan begrunnes ut i fra oppgavens mål som er å undersøke om det finnes forskjeller mellom ulike grupper av elever. Kvantitative undersøkelser er tallenes metode. I den kvantitative metoden er man interessert i å telle opp fenomener for å kartlegge utbredelse. Den kvantitative tilnærmingen henter mange av sine prosedyrer fra naturvitenskapelige metoder, men metoden er tilpasset studiet av mennesker og menneskelige fenomen (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Mange enheter gjør at strukturerte undersøkelser kan si noe om det generelle. Samtidig egner metoden seg godt for å finne ut om det er systematiske variasjoner mellom ulike grupper i undersøkelsen (Postholm & Jacobsen 2011).

4.2 Virkelighet, data og empiri

Det samfunnsvitenskapelige studiet tar for seg den sosiale virkeligheten, den virkeligheten som gjenspeiler samhandling mellom mennesker. Hensikten er å få kunnskap om denne virkeligheten. Her er begrepene *teori* og *data* sentrale. Teori, utgjør sammen med hypotese, teoretiske perspektiv, begreper, empiri og data fundamentet i empirisk samfunnsforskning (Johannessen, Tufte m.fl., 2010).

I kvantitative tilnærminger spiller teori en avgjørende rolle tidlig i forskningsprosessen, i forkant av utformingen av et spørreskjema. De teoretiske antagelsene danner grunnlaget for spørreskjema. I arbeid med kvantitative undersøkelser kan man søke å finne svar på om "Teorien min er korrekt eller ikke". Figuren under illustrerer forholdet mellom empiri og teori i en kvantitativ tilnærming med spørreskjema.

Figur 4.1: Teori, spørsmål og hypoteser sin rolle i forskningsprosessen



(Postholm & Jacobsen 2011)

Formålet med undersøkelsen er å fange et bilde av en virkeligheten, eller en reell tolking av et fenomen. Når denne virkeligheten observeres og registreres, er den blitt til data. Data er noe vi skaper, og som utgjør bindeleddet mellom virkeligheten og analysen av den. I samfunnsvitenskapen skilles det mellom ”harde” og ”myke” data. Kvantitativ metode behandler harde data, det vil si data som kan registreres ved hjelp av tall (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Kvantitativ forskning bygger på deduktive metoder for å behandle data. Deduksjon innebærer å trekke logiske slutninger om enkelting ut i fra allmenne observasjoner. En deduktiv tilnærming innebærer at forskeren har utarbeidet et sett med hypoteser og variabler som ikke endres i forskerarbeidet. Forskeren nærmer seg feltet med disse hypotesene og antagelsene, og prøver i arbeidet sitt å bekrefte eller avkrefte sannheter. Hypotesene og variablene er utarbeidet av forskeren, og er bestemmende for hvilket datamateriale som blir samlet inn. En deduktiv tilnærming kan sees på som lukket, der forskeren i stor grad definerer hva det er interessant å få vite noe om (Postholm & Jacobsen 2011).

Empiri er utsagn om virkeligheten som har sitt grunnlag fra erfaring. Det er viktig å understreke at verken empiri eller data er virkeligheten, men bilder på virkeligheten vi konstruerer for å kunne beskrive den. Virkeligheten er kompleks og flyktig og lar seg ikke registrere (Johannessen, Tufte m.fl., 2010).

4.3 Bruk av spørreskjema for å skaffe data

I denne undersøkelsen har et spørreskjema blitt brukt for å skaffe datamateriale. I følge Johannesen og Tufte (2010) gir et spørreskjema med svaralternativer en *standardisering* der man kan undersøke likheter og ulikheter blant respondenter. Standardisering gir muligheter for å kunne generalisere resultater fra et utvalg til en populasjon. I tillegg gjør metoden det mulig å kunne samle inn data fra mange

individer på kort tid (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Bruk av spørreskjema gjør det mulig å kunne finne ut hvordan ulike forhold henger sammen, det vi kaller for samvariasjon. Metoden er svakere for å finne utfyllende årsaker og dypere forklaringer på noe. For å gjøre dette er man avhengig av teori (Postholm & Jacobsen 2011).

4.4 Design av spørreskjema

Spørreskjemaet i denne undersøkelsen ble laget ved å bruke google docs (<https://docs.google.com/>). Google docs er en gratis nettbasert tekstprogramvare, med ulike funksjoner for blant annet å kunne dele eller samarbeide med tekst. For å lage spørreskjemaet ble alternativene ”create” og ”form” brukt. Alternativet ”form” gjør det mulig å lage digitale spørreskjema, med svaralternativ og definerte skalaer. Det ferdige digitale spørreskjemaet ble gjort om til bilder og limt inn i et Word-dokument for å kunne få det på papirform. Grunnen til at spørreskjemaet ble konvertert til papirform var av hensyn til gjennomføringen av spørreundersøkelsen, hvor det i papirform ikke ville være nødvendig å bry skoler med tilgang til datasal.

Spørreskjemaet er designet for å avdekke hva elevene *mener*, også deres holdninger til og interesse for teknologi. Spørreskjemaet består hovedsakelig av *lukkede* spørsmål, med noen innslag av *åpne* spørsmål. I følge Johannesen og Tufte (2010) er det i utforming av et spørreskjema fordelaktig å kombinere åpne og lukkede spørsmål. Lukkede spørsmål kjennetegnes ved at respondenten må velge mellom et sett av svaralternativer. Bruk av lukkede spørsmål gjør analysejobben enklere ved at de omformes til talldata som kan behandles digitalt i et analyseprogram. Ulempen med lukkede spørsmål er at de ikke egner seg for å fange opp informasjon utover de oppgitte spørsmålene og svaralternativene. Åpne spørsmål gir respondenten mulighet til å formulere egne betraktninger rundt et tema eller en sak. Disse spørsmålene kan også bidra til tilleggsinformasjon utover det som det blir spurt om i undersøkelsen. Bruk av åpne spørsmål kan gi problemer i forhold til innsamling av god data. For eksempel er man avhengig av at respondentene har en viss evne til å formulere seg skriftlig. Samtidig er det krevende å analysere svar på en tilfredsstillende måte, og en standardisering kan være utfordrende (Johannessen, Tufte m.fl 2010). Dette spørreskjemaet innhenter ingen personlig informasjon og er anonymt. Det har derfor ikke vært nødvendig med tillatelse fra NSD.

4.5 Rammeverk og spørreskjemaets oppbygging

Spørreskjemaet består av fem seksjoner. En forside med bakgrunnsinformasjon, en seksjon som tar for seg hva elevene forbinder med teknologi, en seksjon som omhandler holdninger til teknologi, en som tar for seg motivasjonen (interesseaspektet) elevene har for teknologi og til slutt en seksjon som tar for seg valgfag. Spørreskjemaet finnes som vedlegg nr. 1.

Bakgrunnsspørsmålene i spørreskjemaet er en blanding av *åpne* og *lukkede* spørsmål. Elevenes kjønn, og om de har eller hatt valgfaget *teknologi i praksis*, utgjør lukkede avhengige variabler på *nominalnivå*. Verdien på spørsmålene er da gjensidig utelukkende og kan ikke rangeres (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Det er et åpent spørsmål blant bakgrunnsspørsmålene og det er ”Hva tenker du på når du hører ordet *teknologi*?”.

Seksjonen som tar for seg hva elevene forbinder med teknologi kan betraktes som en 3x3-matrise. I et horisontalt og vertikalt perspektiv består denne delen av to tredelinger. På det horisontale nivået måles elevenes assosiasjon/kjennskap til de teknologiske områdene, informasjonsteknologi, bioteknologi og industriell/mekanisk teknologi. På det vertikale nivået måles elevenes assosiasjon til teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet (Mitcham 1994). Eksemplene i undersøkelsen er hentet fra de teknologiske områdene *informasjonsteknologi*, *bioteknologi* og *industriell/mekanisk teknologi*. Dette er kjente og aktuelle teknologiske områder som har, har hatt og vil ha stor påvirkning på allmennheten. Respondentene blir ikke gjort oppmerksomme på denne inndelingen i spørreskjemaet.

Tabell 4.1: 3x3 matrise som tar for seg de teknologiske områdene informasjonsteknologi, bioteknologi og industriell/mekanisk teknologi og Mitchams inndeling av teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet.

	Informasjonsteknologi	Bioteknologi	Industriell/mekanisk teknologi
Objekt			
Kunnskap			
Aktivitet			

Det overordnede spørsmålets intensjon er å finne ut hva elever forbinder med teknologi ved å skalere ulike eksempler ("telefonen" er et eksempel på objekt innenfor informasjonsteknologien) gitt ut i fra den skisserte 3x3-matrisen. Samtidig skal modellen gi et bilde på elevenes tolkninger av begreper i forhold til teknologiens egenart og fungere som et analyseverktøy. Skalaen har fem verdier, disse er: svært stor, stor, middels, liten og svært liten. Bruk av skalaer med flere verdier er fordelaktig siden svareren får mulighet til å nyansere sine svar. Minst fem verdier gir mulighet for å gjøre mer omfattende statistiske analyser (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Skalaen inneholder bevisst ikke et "vet ikke" alternativ, da denne seksjonen i spørreskjemaet skulle brukes til og har blitt brukt for å finne middelveier. Samtidig er tanken at elever som ikke vet, assosierer eksemplene i kategorien "svært liten" med hva som er teknologi. Det kan diskuteres om dette svekker spørsmålets validitet, men i undersøkelsen er jeg interessert i å kartlegge hva elevene assosierer med teknologi, og ikke hva de kan om det. Spørsmålet er stilt på *ordinalnivå*, dette innebærer gjensidig utelukkning og en logisk rangering (Johannessen, Tufte m.fl., 2010).

Seksjonen som tar for seg "Holdninger til teknologi" inneholder utsagn knyttet til teknologi som elevene må ta stilling til. Når man kartlegger folks holdninger er det i følge Johannesen og Tufte (2010) en forutsetning at respondenten har kunnskaper om det aktuelle temaet. Når man undersøker holdninger kan man kartlegge holdningens intensitet, det vil si hvor sterkt en respondent mener noe. Når man spør om holdninger bruker man et "batteri" av spørsmål for å styrke begrepsvaliditeten (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Antagelsen er at alle respondentene i undersøkelsen har en

oppfatning av hva teknologi er. Dersom elevene har en forståelse av hva teknologi er, har de også en holdning til det. Som respondent avgjør elevene hvor enige de er i ulike påstander på en skala fra 1-5, hvor 1 er helt enig, og 5 er helt uenig. Ved hjelp av krysstabeller kan man sammen med bakgrunnsinformasjon si noe om ulike gruppers holdninger til teknologi. På denne måten kan det bli mulig å generalisere og undersøke likheter og ulikheter mellom ulike grupper av elever. Spørsmålene i denne seksjonen av spørreskjemaet er på *ordinalnivå*. I tillegg til ”batteriet” med spørsmål, er det lagt inn et spørsmål med tre alternativer, om teknologi er forbeholdt gutter, jenter eller ingen av delene. Dette spørsmålet er på *nominalnivå*.

”Motivasjon for teknologi i skolen” skal kartlegge ulike aspekter ved teknologiundervisning i grunnskolen. Spørsmålet som omhandler hvor godt elevene liker matematikk, naturfag og kunst og håndverk har blitt brukt for å undersøke om elever som velger valgfaget *Teknologi i praksis* er mer interessert i disse fagene enn elever som ikke velger dette valgfaget. Grunnen til at interesse for disse fagene kobles opp i mot teknologiundervisning er Utdanningsdirektoratets klassifisering av hovedemnet *teknologi og design* i naturfaget og formålet for valgfaget *Teknologi i praksis*. Utdanningsdirektoratet spesifiserer i begge tilfeller at disse fagene/emnene skal være tverrfaglige og at hovedelementer skal være hentet fra matematikk, naturfag og kunst og håndverk. På grunn av Utdanningsdirektoratets anmodninger er det av interesse å undersøke hvordan TiP-elever (Teknologi i praksis-elever) og ikke-TiP-elever stiller seg til disse fagene. I denne delen av spørreskjemaet kartlegges det også hvilke elever som oppgir interesse for å lære mer om teknologi, hvem som i fremtiden kan tenke seg å jobbe med teknologi, og hvor viktig elevene mener teknologiundervisning er i grunnskolen.

Den siste kategorien i spørreskjemaet heter ”Valgfag”. Her har elevene oppgitt hvilket valgfag de har nå og hvilke valgfag de kunne tenke seg å ha. I tillegg stilles det to åpne spørsmål for å få utdypende svar på hvorfor de har valgt valgfaget de har nå, og hva de har likt med valgfaget de har nå.

4.6 Utvalg

Informantene til datainnsamlingen i denne undersøkelsen har vært 9-klassinger i Trondheim. Valgfagene ble innført høsten 2012, og da bare for de elevene som da var 8-klassinger. I dag, i skoleåret 2013/2014 er disse elevene 9-klassinger og har valgfag for andre året på rad. For valg av informanter er det fordelaktig, om ikke en forutsetning, at de har hatt valgfag på ungdomstrinnet i grunnskolen tidligere og kjenner til ordningen. I denne anledningen har tre skoler i Trondheim kommune blitt tilknyttet dette forskningsprosjektet. Skolene i utvalget er helt vanlige, kommunale byskoler. To av skolene har bidratt med informanter fra sine *teknologi i praksis*-klasser, og en skole har bidratt med hele sitt niendetrinn. Til sammen utgjør dette 111 elever. 52 av elevene har, eller har hatt valgfaget Teknologi i praksis, 59 elever har ikke hatt dette valgfaget. I følge Postholm og Jacobsen (2011) finnes det ingen faste regler for hvor stort et utvalg må være. Utvalget bør være stort nok for å kunne muliggjøre en fornuftig analyse, noe som innebærer minst 100-150 enheter (Postholm & Jacobsen 2011). Valget av informanter kan betraktes som et *stratifisert utvalg*. Denne type utvalg brukes når man ønsker å sikre en bestemt representasjon av spesielle grupper av enheter (Johannessen, Tuft m.fl., 2010). Valget av informanter er basert på å finne en gruppe som vi selv mener er representativ for alle, et skjønnsmessig utvalg (Postholm & Jacobsen 2011).

4.7 Spørsmål som er blitt utelatt i undersøkelsen

I arbeidet med denne oppgaven har noen spørsmål fra spørreskjemaet blitt utelatt fra undersøkelsen. Disse spørsmålene har blitt valgt bort fordi de i etterkant av spørreundersøkelsen har blitt vurdert irrelevante eller for dårlig formulerte og utilstrekkelig besvart for å kunne brukes til å besvare problemstillingen. Fra kategorien "Holdninger til teknologi" er spørsmålene: 1) *Teknologi er et resultat av menneskelig aktivitet* 2) *Teknologi er: En "guttegreie", En "jentegreie" eller Ingen av delene* utelatt fra undersøkelsen. Fra "Motivasjon for teknologi i skolen" er spørsmålet med overskriften "Interesse" ikke med i undersøkelsen. Fra kategorien "Valgfag" er spørsmålene: 1) *Hvilke valgfag kan du tenke deg å ha?* og 2) *Hva har du likt med valgfaget du har nå?*, blitt valgt bort.

4.8 Analyse av data

4.8.1 Lukkede spørsmål

For å analysere data har det i denne studien blitt brukt analyseprogrammet, fra IBM, *SPSS Statistics 21*. Kvantitative analyse består av opptelling ved hjelp av statistiske teknikker. Hvor gode de statistiske analysene blir er avhengig av de statistiske kunnskapene til den som utfører analysene (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). SPSS er et verktøy for å gjøre respondenters svar om til oversiktlige talldata. Den virkelige kunsten i den kvantitative metoden er å se sammenhenger og muligheter som finnes i datamaterialet. Hvordan man tolker og presenterer dataene er en kreativ prosess.

For å kunne behandle talldataene må informasjonen fra spørreskjemaet registreres i dataprogrammet, dette gjøres ved å lage en *kodebok*. Spørreskjemaet digitaliseres ved at hvert enkelt spørsmål (variabel) med svaralternativer (verdier) registreres i programmet (Johannesen, Tufte m.fl., 2010).

Når kodeboken er lagt inn, registreres svarene ved at man tar ett og ett skjema og koder inn hva respondenten har svart. Her gjøres respondentens svar om til talldata. Når alle spørreskjemaene er registrerte, ender man opp med en datamatrise (Johannesen, Tufte m.fl., 2010). Figur 4.2 viser et utdrag av datamatriksen fra SPSS som er brukt i denne undersøkelsen. Kolonnen helt til venstre (nummer 1-14) viser respondenter, og den øverste raden viser et utdrag av variablene (koder brukt for å identifisere og klassifisere spørsmålene fra spørreskjemaet) i undersøkelsen. Tallverdiene, altså cellene i matrisen (i hvitt), viser respondentenes svar på spørsmålene.

Figur 4.2: Skjerm bilde, utdrag fra SPSS, av datamatrisen som er brukt i denne undersøkelsen.

	Kjønn	VF	TsOIT1	TsOBI1	TsOME1	TsKIT1	TsKBI1	TsKME1	TsAIT1	TsABI1	TsAME1	TsOIT2
1	1	1	3	3	4	4	2	2	2	5	1	4
2	2	1	3	4	4	2	4	4	1	3	2	2
3	2	1	1	4	4	3	4	4	1	4	4	1
4	1	1	1	3	2	1	2	2	1	3	2	2
5	1	1	5	1	5	5	2	3	1	5	1	1
6	1	1	1	2	3	1	2	2	1	2	3	1
7	1	1	1	1	1	3	4	2	1	2	1	3
8	1	1	1	5	5	1	5	3	1	5	4	1
9	1	1	2	3	1	3	4	1	3	4	3	2
10	1	1	2	1	4	5	2	1	1	3	4	4
11	1	1	1	2	2	3	4	2	2	4	2	3
12	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1
13	2	1	1	5	2	1	5	2	1	5	2	2
14	2	1	2	5	4	3	3	3	2	3	3	3

Analysearbeidet, bearbeidingen av datamaterialet, er gjort med hjelp av funksjoner i statistikkprogrammet SPSS 21. I denne prosessen brukes *univariate* og *bivariate* analyser. I en univariat analyse teller man opp hvor mange enheter som har markert de forskjellige svarene (verdiene) på variabelen. Bivariate undersøkelser brukes for å undersøke sammenhengen mellom to variabler. De vanligste måtene å gjennomføre bivariate analyser på er å bruke krysstabeller, sammenligne gjennomsnittsverdier og korrelasjonsanalyse (Tuft, Johannesen m.fl., 2010). Test av statistisk signifikans er gjort ved å bruke enveis-ANOVA på SPSS. Statistisk signifikans brukes for å beskrive sannsynligheten for at noe er et resultat av tilfeldigheter. Et resultat av en analyse er statistisk signifikant om det er lite sannsynlig at utfallet har oppstått tilfeldig (Johannesen, Tuft m.fl., 2010). Ved enveis-ANOVA undersøkes variansen mellom grupper, dette gjøres ved å sammenligne variasjon mellom grupper med variasjon innen gruppe. Resultater fra ANOVA sier bare om det er forskjell mellom gruppene eller ikke, det sier ikke noe om hvor store forskjellene er og hvilke eksempler som er forskjellige (Aarnes 2006). Signifikansnivået i denne undersøkelsen er satt til $p < 0,05$, dette betyr at $p > 0,05$ ikke viser signifikante forskjeller mellom de målte gruppene.

I delkapittel 5.2 (Teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet) blir krysstabeller brukt for å undersøke likheter og ulikheter mellom elevgruppene 1) TiP-elevene og ikke-

TiP-elevene og 2) guttene og jentene. Krysstabellene viser gjennomsnittverdier for hvor mye respondentene forbinder ulike kategoriserte ord med teknologi. For å sammenligne gruppens gjennomsnittverdier med hverandre er *effektstørrelse* (Cohens *d*) brukt. Dette kan brukes når man sammenligner to gjennomsnittverdier. Cohens *d* opererer med en skala der $d = 0,2$ blir betraktet som ”liten” effektstørrelse, $0,5$ representerer en ”middels” effektstørrelse og $0,8$ en ”stor” effektstørrelse. Dette betyr at en forskjell (effektstørrelse) mindre enn $0,2$ ansees som ubetydelig. Beregningen av effektstørrelsen *d* vises under. $M_{gruppe\ 1}$ og $M_{gruppe\ 2}$ er gjennomsnittverdiene i gruppene som sammenlignes, *SD_p* står for sammenslått (pooled) standardavvik, $SD_{gruppe\ 1}$ og $SD_{gruppe\ 2}$ er standardavvikene i gruppene som sammenlignes.

$$d = \frac{M_{gruppe\ 1} - M_{gruppe\ 2}}{SD_p}$$

$$SD_p = \sqrt{(SD_{gruppe\ 1}^2 + SD_{gruppe\ 2}^2)/2}$$

(Walker 2008)

Beregninger av effektstørrelse kan ikke gjøres på SPSS. Effektstørrelsene i denne oppgaven har derfor blitt beregnet ved å bruke en nettbasert effektstørrelsekalkulator fra Universitetet i Colorado, med nettadressen: <http://www.uccs.edu/~lbecker/>. Disse effektstørrelseverdiene har i tillegg blitt etterprøvd med manuell utregning.

I delkapittel 5.3 (Elevenes interesse for teknologi i skolen) presenteres ulike frekvensfordelinger. Her brukes krysstabeller og stolpediagram til å sammenligne og presentere hva TiP-elevene og ikke-TiP-elevene oppgir. I delkapittel 5.4 (Elevenes syn på å lære om teknologi) presenteres resultater som populasjonspyramider. I delkapittel 5.5 (Elevenes holdninger til teknologi) er ulike påstander gruppert sammen til kategorier ved hjelp av Pearsons korrelasjonssignifikanstest. Fordelinger av TiP-elevene og ikke-TiP-elevene innad i disse kategoriene presenteres som stolpediagram.

4.8.2 Åpne spørsmål

Elevenes svar på det åpne spørsmålet ”Hva tenker du på når du hører ordet teknologi” utgjør datamaterialet i delkapittel 5.1 (Datamaskiner og mobiler og sånn). Elevenes

svar på det åpne spørsmålet ”Hvorfor valgte du valgfaget du har nå” utgjør datamaterialet i delkapittel 5.6 (Hvorfor har elevene valgfaget Teknologi i praksis?). For å analysere de åpne spørsmålene har elevsvarene blitt overført fra spørreskjemaene til et Word-dokument. Her har spørsmålene blitt nummerert ut i fra hvilken respondent som har svart. I arbeidet med å kategorisere elevsvarene er *induktiv analyse* brukt. Induktiv analyse er en strategi man bruker når man analyserer uten noe teoretisk rammeverk. Hensikten er finne generelle mønstre som kan generaliseres fra empiri til teori (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Responsene har blitt kategorisert ut i fra overordnede likheter (for eksempel områder som kan høre sammen), og med tanke på at alle elevsvar skal kunne registreres i en eller flere kategorier. For å styrke troverdigheten til kategoriene brukes eksempler på elevsvar i hver kategori. Ordskyene (Figur 5.1 og 5.2) er laget ved hjelp av det nettbaserte verktøyet *wordle* (<http://www.wordle.net/create>). Elevenes utsagn ble gjort om til tekstdokument, og disse tekstdokumentene ble behandlet i wordle og transformert til ordskyer.

4.9 Relabilitet og validitet

Reliabiliteten omhandler troverdigheten i forskningsresultatene. Reliabilitet tar for seg forskningens pålitelighet. Reliabiliteten knytter seg til nøyaktigheten av undersøkelsens data, hvilke data som brukes, hvordan de samles inn og hvordan de bearbeides (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Nøyaktigheten av undersøkelsens data kan tolkes som i hvor stor grad datamaterialet får frem et bilde av virkeligheten. I denne sammenhengen er det en forutsetning at informantene forstår spørsmålene som blir stilt i undersøkelsen. For å styrke undersøkelsens reliabilitet og validitet har jeg tidligere gjennomført en pilotundersøkelse og brukt erfaringer fra denne til utformingen av det endelige spørreskjemaet brukt i denne oppgaven. I tillegg har jeg fått hjelp av veileder i denne prosessen. For å unngå misforståelser under gjennomføringen av spørreundersøkelsen har jeg møtt opp personlig for å kunne svare på eventuelle spørsmål. En styrke ved den kvantitative metodes reliabilitet kan være at datamaterialet i liten grad blir farget av forskerens personlig involvering med informanter. Spørsmålene som blir stilt er statiske, og blir ikke endret under datainnsamlingen. I forskning vil mitt ståsted som forsker, min forforståelse av fenomenet som undersøkes, mitt utvalg av spørsmål og min analyse av datamaterialet

bidra til usikkerhet i forskningens evne til å gi et troverdig bilde av virkeligheten. Denne betraktningen mener jeg er universell for all forskning. I forskning bestreber vi objektivitet, og dette kan ikke oppnås uten å være observant på de ytre aspekt som ligger til grunn. Dette er paradoksalt og framhever at siden forskning krever menneskelig involvering, vil vi aldri kunne være foruten subjektive betraktninger.

Data er en representasjon av virkeligheten. Validitet omhandler hvor godt, eller relevant, data representerer det fenomenet som skal undersøkes. Begrepet validitet er vidt, og for å presisere kan man dele det inn i *begrepsvaliditet*, *indre validitet*, *statistisk validitet* og *ytre validitet* (Shadish, Cook m.fl., 2002)

Begrepsvaliditet dreier seg om relasjonen mellom det som skal undersøkes og de konkrete dataene. Begrepsvaliditet er et typisk *målingsfenomen*, som avgjør om det er samsvar mellom det generelle fenomenet som skal undersøkes, og målingen (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Et viktig moment i denne undersøkelsen er hvordan elevene har tolket begrepene i undersøkelsen. Den enkelte elevens tolkning av teknologibegrepet vil være av stor betydning for hvordan han/hun stiller seg til spørsmål der ordet *teknologi* blir brukt. Holdninger til og motivasjon for teknologi vil være farget av den enkeltes mer eller mindre lukkede forestilling av hva teknologi er. Denne sammenhengen gjør at betraktninger som omhandler elevenes svar på spørsmål om teknologi samtidig må sees i lys av betraktninger av hva elevene forbinder med teknologi.

Indre validitet knyttes til påvisning årsakssammenhenger. Høy indre validitet gir mulighet for å si at en påvist sammenheng mellom to variabler dreier seg om en årsakssammenheng. En årsak er robust om man kan utelukke andre forklaringer på sammenhenger mellom to fenomener (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Årsakssammenhenger er intrikate når man studerer mennesker og menneskelige fenomener, som det også gjøres i denne studien. Valget av metode og fokus i undersøkelsen gjør det vanskelig å påvise årsakssammenhenger. Det denne undersøkelsen kan si noe om er hva elever forbinder med teknologi, og om det er mulig å observere forskjeller mellom ulike elevgrupper på spørsmål omkring teknologi. For å kunne peke på mulige årsaker er man i kvantitative studier avhengig av å bruke teori.

Statistisk validitet er et spørsmål om generalisering fra utvalg til populasjon (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Valget av informantene i dette forskningsprosjektet sier noe om situasjonen i denne gruppen. Gruppen kan tolkes som et utvalg av niendeklassinger i Trondheim, og i den sammenhengen kan det sies at utvalget er representativt for elever i niendeklasse i Trondheim. Samtidig er dette vanlige norske grunnskoleelever, og føringene for undervisning som gjelder for disse elevene er de samme som gjelder for alle elever i Norge. I denne sammenhengen kan studien også være relevant for situasjonen i Norge.

Ytre validitet tar for seg undersøkelsens overførbarhet, om resultatene kan overføres i tid og rom (Johannessen, Tufte m.fl., 2010). Som nevnt tidligere kan studien si noe om situasjonen i Trondheim. Dette utelukker ikke relevans for studiet andre steder i Norge, men validiteten og reliabiliteten vil i dette tilfellet være noe svekket. Studiets innhold kan være interessant lesing for personer med interesse for temaet, men situasjoner kan være vanskelig å sammenligne. Et interessant aspekt med undersøkelsen er at den bryter ny grunn. Valgfagene er ny ordning i grunnskolen og tematikken i studiet kan være en interessant vinkling i arbeidet med å gjøre undervisning i valgfaget *Teknologi i praksis*, og teknologiundervisning generelt, mer helhetlig i grunnskolen.

5.0 Resultatkapittel

Resultatkapittelet er delt inn i fire deler. Del 1 (5.1), tar for seg elevenes oppfattelse av hva teknologi er. I del 2 (5.2) analyseres det hva elevene forbinder med teknologi. Dette gjøres både ut i fra om de har, eller har hatt valgfaget teknologi i praksis, og ut i fra kjønn. I del 3 (5.3) gjøres det rede for hva som kjennetegner elevene som har valgfaget Teknologi i praksis (TiP). For å gjøre dette undersøkes elevenes holdninger til, og interesse for teknologi. I del 4 (5.4) gjøres det rede for hvorfor TiP-elevne har valgt valgfaget Teknologi i praksis.

5.1 Datamaskiner og mobil og sånn

I dette delkapittelet presenteres elevsvar på det åpne spørsmålet ”Hva tenker du på når du hører ordet teknologi?”. Her skiller det mellom elever som har, eller har hatt valgfaget teknologi i praksis, og elever som ikke har, eller ikke har hatt valgfaget.

Ut i fra kategoriene i tabell 5.1 kan man danne seg et inntrykk av hva elevene forbinder med teknologi. En betydelig andel elever nevner eksempler som kan plasseres i de ulike kategoriene, for eksempel ”Strøm, robot, datamaskin, elektrisitet, maskin, ledning”. Disse elevene trekker da gjerne frem eksempler knyttet til det moderne, kjente og kommersielle. Overordnet er det små forskjeller i hva TiP-elevne og ikke-TiP-elevne legger i begrepet teknologi. Ut i fra tabellen, kan vi se at TiP-elevne og ikke-TiP-elevne stort sett er samstemte i hva de assosierer med teknologi. 56% av TiP-elevne og 47% av ikke-TiP-elevne oppgir at de tenker på noe som har med strøm eller elektrisitet å gjøre når de hører ordet teknologi. Eksempler på elevsvar i denne retningen er ”når jeg hører ordet teknologi tenker jeg på strøm og elektrisitet” og ”strøm, elektrisitet, hvordan man får ting til å virke”. En betydelig andel av elevene assosierer også teknologi med *Data og PC*. Overskriften på dette delkapittelet ”Datamaskiner og mobil og sånn”, er et eksempel på et elevsvar som på en god måte representerer en holdning noen elever har til hva teknologi er. Kategoriene som skiller elevgruppens svar er *Data og PC* og *Tradisjonelt verktøy, utstyr og redskaper*. Andelen av TiP-elevne som nevner eksempler som kan plasseres i disse kategoriene er nevneverdig større enn andelen av ikke-TiP-elevne.

Noen elever er mer prosessorienterte i sin tilnærming til hva de tenker på når de hører ordet teknologi. Eksempler her er ”Produkter som gjør livene lettere i hverdagen og som underholder oss”, ”Ting som blir oppdatert hele tiden og noe vi bruker hele tiden”, ”Gjøre forsøk, lage nye ting”, ”Ting som bruker strøm, og utvikling, som fra første bil til de biler vi har i dag” og ”Moderne, komplisert, oppfinnelser”. Disse elevene skiller seg ut fra mengden, som er mer produktorientert og ser for eksempel på teknologi som PCer, Xboxer og elektronikk. En trend blant disse prosessorienterte elevene er en fremtidsrettet tankegang, at teknologi er synonymt med nye produkter

og utviklingen av disse. Disse utsagnene er plassert i kategorien *Utvikling, forskning og fremtid*.

Tabell 5.1 kategorisering av elevsvar på spørsmålet: Hva tenker du på når du hører ordet teknologi?

Kategori:	Andel TiP-elever i %	Andel ikke-TiP-elever i %
Strøm og elektrisitet	56%	47%
Data og PC	53%	34%
Maskiner og motordrevne innretninger	15%	10%
Tradisjonelt verktøy, utstyr og redskaper	21%	5%
Underholdning (Spillkonsoller, TV, dataspill og lignende)	19%	18%
Utvikling, forskning og fremtid	19%	20%
Kommunikasjon (Internett, mobiltelefon, telefon og lignende)	19%	18%

Figur 5.1 og figur 5.2 er ordskyer som illustrer hvilke ord TiP-elevne og ikke-TiP-elevne assosierer med teknologi. Ut i fra figurene kan vi se hvilke ord som oftest ble nevnt blant elevgruppene, de største ordene har blitt nevnt flest ganger. De fem største ordene hos TiP-elevne, de ordene som er blitt nevnt flest ganger når de beskriver hva de tenker på når de hører ordet teknologi, er: PC, strøm, data, elektronikk og ting. Blant ikke-TiP-elevne er de fem største ordene: strøm, TV, ting, data og PC.

Figur 5.1 Ordsky over TiP-elevenes svar på spørsmålet: Hva tenker du på når du hører ordet teknologi?



Figur 5.2 Ordsky over ikke-TiP-elevenes svar på spørsmålet: Hva tenker du på når du hører ordet teknologi?



5.2 Teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet

I dette delkapittelet presenteres resultater hentet fra spørsmålet ”Hva av dette forbinder du med teknologi?”. I seksjon 5.2.1 sammenlignes elever som har, eller har hatt valgfaget Teknologi i praksis (TiP-elever) med elever som ikke har, eller har hatt, valgfaget Teknologi i praksis (ikke-TiP-elever). I seksjon 5.2.2, sammenlignes elevenes svar ut i fra kjønn.

Teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet fremstilles separat og delt inn i kategoriene IT, Bioteknologi og Mekanisk/industriell teknologi. Teknologi som objekt kan enkelt defineres som fysiske objekter laget av mennesker og som har en funksjon. Teknologi som kunnskap kan enkelt betegnes som viten bak teknologisk innovasjon. Eksemplene i denne kategorien representerer både ulike kunnskapsfelt og vitenskaper som har vært viktige i den teknologiske fremdriften. Teknologi som aktivitet er der kunnskap og handling smelter sammen for å bringe objekter til eksistens (Mittham 1994). Eksemplene i denne kategorien er formulert som verb, altså handlinger som noen gjør.

Resultatene fremkommer som gjennomsnittverdier fra en likertskala som strekker seg fra 1-5, hvor det måles i hvor stor grad elevene forbinder de ulike ordene med teknologi. 1 er ”svært stor grad”, 2 er ”stor grad”, 3 er ”middels grad”, 4 er ”liten grad” og 5 er ”svært liten grad”. Signifikante forskjeller er angitt med * ($p < 0,05$) og ** ($p < 0,01$)

5.2.1 Sammenligning av TiP-elevne og ikke-TiP-elevne, hva forbinder de med teknologi?

Teknologi som objekt

I kategorien *Teknologi som objekt, IT*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Telefonen, Touchskjermen* og *Roboter*. Tabell 5.2 viser at TiP-elevne i størst grad forbinder eksempelet ”Roboter” med teknologi. Av eksemplene i denne kategorien forbinder ikke-TiP-elevne dette eksempelet minst med teknologi. Differansen i gjennomsnittverdiene mellom elevgruppene for dette eksempelet er 0,44, effektstørrelsen er -0,47. Verdien på effektstørrelsen er rett under grensen for middels forskjell (0,5), denne forskjellen er signifikant på et 0,01 nivå. TiP-elevne forbinder i minst grad eksempelet ”Touchskjermen” med teknologi. Eksempelet ikke-TiP-elevne forbinder mest med teknologi er ”Telefonen”. De sammenlagte gjennomsnittverdier for TiP-elevne og ikke-TiP-elevne er så og si like. Elevene plasserer seg i midten, mellom svært stor grad og stor grad, av å forbinde disse eksemplene med teknologi.

		Telefonen	Touchskjermen	Roboter
TiP-elever	Gjennomsnittverdi	1.63	1.85	1.29
	Standardavvik	.886	1.127	.696
Ikke-TiP-elever	Gjennomsnittverdi	1.42	1.66	1.73
	Standardavvik	.649	1.010	1.127
Effektstørrelse (positiv verdi i favør ikke-TiP-elevne)		0,27	0.18	-0.47**
TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 1,59				
Ikke-TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 1,60				

I kategorien *Teknologi som objekt, Bioteknologi*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Den klonede sauen "Dolly"*, *Antibiotika* og *Biodiesel*. I følge tabell 5.3 forbinder både TiP-elevne og ikke-TiP-elevne i størst grad eksempelet "Biodiesel" med teknologi. Med en differanse på 0,21 og en effektstørrelse på 0,17 assosierer ikke-TiP-elevne i utvalget dette eksempelet i noe større grad med teknologi enn TiP-elevne. Samtidig assosierer TiP-elevne, med en differanse på 0,26 og effektstørrelse på -0,16, eksempelet "Den klonede sauen Dolly" mer med teknologi enn ikke-TiP-elevne. Standardavvikene har høye verdier blant begge elevgruppene, noe som tyder på uenighet innad i gruppene, men forskjellene i effektstørrelse er for små til å snakke om forskjeller mellom gruppene. De sammenlagte gjennomsnittverdiene indikerer ubetydelig forskjell i assosiasjon mellom TiP-elevne og ikke-TiP-elevne. Disse gjennomsnittverdiene er relativt lave, og elevene forbinder disse eksemplene i noe under middels grad med teknologi.

Tabell 5.3 Kategori: Teknologi som objekt, Bioteknologi				
		Den klonede sauen "Dolly"	Antibiotika	Biodiesel
TiP-elever	Gjennomsnittverdi	3.06	3.42	3.04
	Standardavvik	1.602	1.226	1.220
Ikke-TiP-elever	Gjennomsnittverdi	3.32	3.31	2.83
	Standardavvik	1.655	1.329	1.234
Effektstørrelse (positiv verdi i favør ikke-TiP-elevne)		-0.16	0.09	0.17
TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 3.17				
Ikke-TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 3.15				

I kategorien *Teknologi som objekt, Mekanisk/industriell teknologi*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Hjulet*, *Samlebåndet* og *Miksmasteren*. I følge tabell 5.4 assosierer ikke-TiP-elevne og TiP-elevne i størst grad eksempelet "Miksmasteren" med teknologi. Dette eksempelet blir i noe høyere grad, med en differanse på 0,14 og effektstørrelse på 0,12, forbundet med teknologi blant ikke-TiP-elevne. Denne forskjellen er ubetydelig og ikke signifikant. Eksempelet "Hjulet" skiller seg ut som et objekt der TiP-elevne og ikke-TiP-elevne i ulik grad assosierer det med teknologi. TiP-elevne forbinder i større grad dette eksempelet med teknologi enn ikke-TiP-

elevene. Gjennomsnittverdiene har en differanse på 0,35 og effektstørrelse på -0,25. Dette betyr at det er en liten forskjell i grad av assosiasjon til dette eksempelet, til tross for høye standardavvik hos begge elevgruppene. Denne sammenhengen er ikke signifikant på et 0,05 nivå. De sammenlagte gjennomsnittverdiene fra elevgruppene viser små forskjeller i differanse, og elevene assosierer i noe over middels grad disse eksemplene med teknologi.

Tabell 5.4 Kategori: Teknologi som objekt, Mekanisk/industriell teknologi				
		Hjulet	Samlebåndet	Miksmasteren
TiP-Elever	Gjennomsnittverdi	2.87	2.96	2.77
	Standardavvik	1.415	1.313	1.215
Ikke-TiP-elever	Gjennomsnittverdi	3.22	2.92	2.63
	Standardavvik	1.427	1.055	1.049
Effektstørrelse (positiv verdi i favør ikke-TiP-elevne)		-0.25	0.03	0.12
TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.87				
Ikke-TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.92				

Teknologi som kunnskap

I kategorien *Teknologi som kunnskap, IT*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Det binære tallsystem, Informasjonsteknologi og elektronisk databehandling*. I følge tabell 5.5 forbinder TiP- og ikke-TiP-elevne i størst grad eksempelet ”Elektronisk databehandling” med teknologi. Ikke-TiP-elevne forbinder i noe større grad eksempelet ”Informasjonsteknologi” med teknologi enn TiP-elevne, med en differanse på 0,20 og effektstørrelse på 0,17. Dette er ikke et signifikant funn på et 0,05 nivå. Eksempelet ”Det binære tallsystem” blir i minst grad assosiert med teknologi av både TiP- og ikke-TiP-elevne. De sammenlagte gjennomsnittverdiene er relativt like blant elevgruppene. Elevene forbinder disse eksemplene noe under stor grad med teknologi.

Tabell 5.5 Kategori: Teknologi som kunnskap, IT				
		Det binære tallsystem	Informasjonsteknologi	Elektronisk databehandling
TiP-elever	Gjennomsnittverdi	2.56	2.52	1.85
	Standardavvik	1.221	1.180	.916
Ikke-TiP-elever	Gjennomsnittverdi	2.66	2.32	1.78
	Standardavvik	1.308	1.166	.852
Effektstørrelse (positiv verdi i favør ikke-TiP-elevne)		-0,08	0.17	0.08
TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.31				
Ikke-TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.25				

I kategorien *Teknologi som kunnskap, Bioteknologi*, har elevene bedømt hvorvidt de forbinder *Mikrobiologi*, *Bioteknologi* og *Biokjemi* med teknologi. I følge tabell 5.6 forbinder begge elevgruppene eksempelet ”Bioteknologi” mest med kunnskaper innenfor kategorien bioteknologi. Ikke-TiP-elevne assosierer i noe større grad eksempelet ”Mikrobiologi” med teknologi. Med en differanse på 0,25 og effektstørrelse på 0,20 viser dette en liten forskjell mellom elevgruppene. Denne forskjellen er ikke signifikant på et 0,05 nivå. De sammenlagte gjennomsnittverdiene viser at elevene forbinder disse eksemplene i sjiktet mellom middels og stor grad med teknologi.

Tabell 5.6 Kategori: Teknologi som kunnskap, Bioteknologi				
		Mikrobiologi	Bioteknologi	Biokjemi
TiP-elever	Gjennomsnittverdi	2.83	2.40	2.92
	Standardavvik	1.232	1.192	1.169
Ikke-TiP-elever	Gjennomsnittverdi	2.58	2.39	2.83
	Standardavvik	1.248	1.260	1.206
Effektstørrelse (positiv verdi i favør ikke-TiP-elevne)		0.20	0.01	0.08
TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.72				
Ikke-TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.60				

I kategorien *Teknologi som kunnskap, Mekanisk/industriell teknologi*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Mekanikk, Prosessteknikk* og *Produktutvikling*. I følge tabell 5.7 forbinder både TiP elevene og ikke-TiP-elevne eksempelet ”Mekanikk” i størst grad med teknologi. Begge elevgrupper forbinder i minst grad eksempelet ”Prosessteknikk” med teknologi. Ikke-TiP-elevne assosierer i noe større grad dette eksempelet med teknologi enn TiP-elevne. Differansen er 0,25 og effektstørrelsen er 0,21. Effektstørrelsen forteller at det er en liten forskjell mellom elevgruppene, den er ikke signifikant på et 0,05 nivå. De sammenlagte gjennomsnittverdiene i denne kategorien plasserer TiP- og ikke-TiP-elevnes grad av assosiasjon til teknologi i disse eksemplene i sjiktet mellom middels og stor grad. Ikke-TiP-elevnes sammenlagte gjennomsnittverdi er noe lavere enn TiP-elevnes, dette skyldes større grad av assosiasjon til eksempelet ”Prosessteknikk”.

Tabell 5.7 Kategori: Teknologi som kunnskap, Mekanisk/industriell teknologi				
		Mekanikk	Prosessteknikk	Produktutvikling
TiP-elever	Gjennomsnittverdi	2.33	2.83	2.56
	Standardavvik	1.133	1.200	1.018
Ikke-TiP-elever	Gjennomsnittverdi	2.36	2.58	2.51
	Standardavvik	1.141	1.206	1.104
Effektstørrelse (positiv verdi i favør ikke-TiP-elevne)		-0.03	0.21	0.05
TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.57				
Ikke-TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.48				

Teknologi som aktivitet

I kategorien *Teknologi som aktivitet, IT*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Dataprogrammering, 3D-printing* og *GPS-navigasjon*. I følge tabell 5.8 forbinder begge elevgruppene eksempelet ”Dataprogrammering” mest med teknologi. TiP-elevne forbinder i større grad eksempelet ”3D-printing” med teknologi. Differansen mellom TiP-elevne og ikke-TiP-elevne er på 0,40 og effektstørrelsen er -0,38. Dette tilsvarer en liten forskjell mellom elevgruppene og den er signifikant på et 0,05 nivå. De sammenlagte gjennomsnittverdiene indikerer at begge elevgruppene forbinder disse eksemplene i sjiktet mellom i stor og i svært stor grad med teknologi.

Tabell 5.8 Kategori: Teknologi som aktivitet, IT				
		Dataprogrammering	3D-printing	GPS-navigasjon
TiP-elever	Gjennomsnittverdi	1.44	1.50	1.81
	Standardavvik	.826	.874	.930
Ikke-TiP-elever	Gjennomsnittverdi	1.49	1.90	1.81
	Standardavvik	.838	1.195	.900
Effektstørrelse (positiv verdi i favør ikke-TiP-elevne)		-0.06	-0.38*	0
TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 1.58				
Ikke-TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 1.73				

I kategorien *Teknologi som aktivitet, Bioteknologi*, har elevene oppgitt i hvor stor grad de forbinder eksemplene *Kunstig befruktning, Kloning* og *genmanipulasjon* med teknologi. I følge tabell 5.9 forbinder TiP-elevne og ikke-TiP-elevne i størst grad eksempelet ”Kloning” med teknologi. Samtidig er differansen mellom elevgruppene 0,25 og effektstørrelsen -0,18, hvor TiP-elevne i noe større grad forbinder dette med teknologi. Denne forskjellen er ikke signifikant. Vi kan også observere høye verdier på standardavvikene oppgitt i tabellen, noe som indikerer stor grad av variasjon innad i elevgruppene. Utenom dette eksempelet svarer elevgruppene så å si likt på de to andre eksemplene. Elevgruppene forbinder i minst grad eksempelet ”Kunstig befruktning” med teknologi. De sammenlagte gjennomsnittverdiene blir noe farget av forskjellen i grad av assosiasjon til eksempelet ”Kloning”. Elevgruppene forbinder disse eksemplene fra bioteknologi i sjiktet mellom i stor grad og i middels grad med teknologi.

Tabell 5.9 Kategori: Teknologi som aktivitet, Bioteknologi				
		Kunstig befruktning	Kloning	Genmanipulasjon
TiP-elever	Gjennomsnittverdi	3.33	1.94	2.69
	Standardavvik	1.294	1.227	1.322
Ikke-TiP-elever	Gjennomsnittverdi	3.34	2.19	2.69
	Standardavvik	1.334	1.468	1.263
Effektstørrelse (positiv verdi i favør ikke-TiP-elevne)		-0.01	-0.18	0
TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.65				
Ikke-TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.74				

I kategorien *Teknologi som aktivitet, Mekanisk/industriell teknologi*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Brobygging, Oljeboring* og *Sveising*. I følge tabell 5.10 forbinder elevgruppene i høyest grad eksempelet ”Oljeboring” med teknologi. TiP-elevne assosierer i større grad de resterende to eksemplene ”Brobygging” og ”Sveising” med teknologi. Differansen i eksempelet ”Brobygging” er 0,25 og effektstørrelsen er -0,20. Differansen i eksempelet ”Sveising” er 0,37 og effektstørrelsen er -0,31. Disse effektstørrelsene viser små forskjeller i grad av assosiasjon til teknologi mellom elevgruppene og er ikke signifikante på et 0,05 nivå. Ut i fra de sammenlagte gjennomsnittsverdiene assosierer TiP-elevne disse eksemplene i sjiktet mellom i middels grad og i stor grad med teknologi, ikke-TiP-elevne assosierer eksemplene i middels grad med teknologi.

Tabell 5.10 Kategori: Teknologi som aktivitet, Mekanisk/industriell teknologi				
		Brobygging	Oljeboring	Sveising
TiP-elever	Gjennomsnittverdi	2.90	2.52	2.87
	Standardavvik	1.347	1.306	1.205
Ikke-TiP-elever	Gjennomsnittverdi	3.15	2.53	3.24
	Standardavvik	1.142	1.237	1.150
Effektstørrelse (positiv verdi i favør ikke-TiP-elevne)		-0.20	-0.01	-0.31
TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.76				
Ikke-TiP-elever, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.97				

Oppsummerende tabeller

Tabell 5.11 og 5.12 viser en oversikt hvor de sammenlagte gjennomsnittverdiene fra alle kategoriene blir vurdert med hensyn på henholdsvis TiP-elevne og ikke-TiP-elevne. Forskjellene er ikke signifikante, men de kan fortelle noe om trendene blant elevgruppene. Ut i fra tabellene er det lite som skiller det TiP-elevne og ikke-TiP-elevne assosierer med teknologi. Det er små forskjeller som kan antyde at ikke-TiP-elevne, i noe større grad, assosierer eksempler fra *Teknologi som kunnskap*, med teknologi enn TiP-elevne. Samtidig er det små forskjeller som antyder at TiP-elevne i noe større grad kan forbinde eksempler fra *Teknologi som aktivitet*, med teknologi enn ikke-TiP-elevne. Det elevene forbinder med teknologi er mer avhengig av hvilket teknologisk område det er snakk om enn kategori (teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet). Det teknologiske området IT skiller seg ut fra de to resterende. Elevene forbinder i større grad teknologi med eksemplene fra dette teknologiske området enn de to resterende. Under det teknologiske området IT har kategorien *Teknologi som kunnskap*, en markant høyere verdi enn de to resterende kategoriene. Forskjellene mellom de teknologiske områdene *Bioteknologi* og *Mekanisk/industriell teknologi* er for marginale for å trekke noen slutninger. Vi kan se tendensen av at eksemplene fra *Mekanisk/industriell teknologi*, i større grad enn eksemplene fra *Bioteknologi*, blir forbundet med teknologi når det gjelder kategoriene *Teknologi som objekt* og *Teknologi som kunnskap*. Samtidig forbinder elevene eksemplene fra *Bioteknologi* i noe større grad med teknologi enn eksemplene fra *Mekanisk/industriell teknologi* i kategorien *Teknologi som aktivitet*. Elevene forbinder i minst grad eksemplene fra *Teknologi som objekt*: *Bioteknologi*, med teknologi.

<i>Tabell 5.11 Oversikt over sammenlagte gjennomsnittverdier: TiP-elever</i>				
	IT	Bioteknologi	Mekanisk/industriell teknologi	Gjennomsnittverdi (kategori)
Teknologi som objekt	1,59	3,17	2,87	2,54
Teknologi som kunnskap	2,31	2,70	2,57	2,52
Teknologi som aktivitet	1,58	2,65	2,76	2,33
Gjennomsnittverdi (Teknologisk område)	1,82	2,84	2,73	

<i>Tabell 5.12 Oversikt over sammenlagte gjennomsnittverdier: ikke-TiP-elever</i>				
	IT	Bioteknologi	Mekansisk/industriell teknologi	Gjennomsnittverdi (kategori)
Teknologi som objekt	1,60	3,15	2,92	2,55
Teknologi som kunnskap	2,25	2,60	2,48	2,44
Teknologi som aktivitet	1,73	2,74	2,97	2,48
Gjennomsnittverdi (Teknologisk område)	1,86	2,83	2,79	

5.2.2 Sammenligning mellom gutter og jenter, hva forbinder de med teknologi?

Ut i fra funn i seksjon 5.2.1 er det små forskjeller blant TiP-elevene og ikke-TiP-elevene i grad av assosiasjon til de ulike eksemplene. Små forskjeller gjør det trygt å undersøke om det er forskjeller mellom gutter og jenter, uavhengig av hvilket valgfag elevene har. Disse årsakene gjør det mer interessant å se på om det finnes forskjeller mellom guttene og jentene i undersøkelsen.

Teknologi som objekt

I kategorien *Teknologi som objekt, IT*, har elevene vurdert eksemplene *Telefonen*, *Touchskjermen* og *Roboter*. I følge tabell 5.13 forbinder guttene i størst grad teknologi med eksempelet ”Roboter”. Jentene forbinder i minst grad dette eksempelet med teknologi. Differansen mellom guttene og jentenes assosiasjon til eksempelet er på 0,54, effektstørrelsen er -0,52. Dette indikerer en middels grad av forskjell mellom elevgruppene, og effektstørrelsen er signifikant på et 0,01 nivå. Jentene forbinder i størst grad eksempelet ”Telefonen” med teknologi. De sammenlagte gjennomsnittsverdiene forteller at jentene og guttene forbinder disse eksemplene mellom i svært stor og i stor grad med teknologi.

Tabell 5.13 Kategori: Teknologi som objekt, IT				
		Telefonen	Touchskjermen	Roboter
Gutter	Gjennomsnittverdier	1.54	1.78	1.32
	Standardavvik	.854	1.144	.742
Jenter	Gjennomsnittverdier	1.49	1.70	1.84
	Standardavvik	.631	.939	1.194
Effektstørrelse (positiv verdi i favør jentene)		0.07	0.08	-0.52**
Gutter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 1,55				
Jenter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 1,67				

I kategorien *Teknologi som objekt, Bioteknologi*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Den klonede sauene ”Dolly”*, *Antibiotika* og *Biodiesel*. Når man studerer tabell 5.14 ser man at gjennomsnittsverdiene av guttenes svar er lavere enn hos jentene. Guttene forbinder eksempelet ”Den klonede sauene Dolly” mest med teknologi. Jentene forbinder dette eksempelet minst med teknologi. Differansen i grad

av assosiasjon til eksempelet er 1,23, effektstørrelsen er -0,83. I følge Cohens d utgjør dette en stor forskjell mellom elevgruppene. Forskjellen er også signifikant på et 0,01 nivå. Jentene forbinder eksempelet ”Biodiesel” i størst grad med teknologi, samtidig assosierer guttene i større grad dette eksempelet med teknologi. Differansen er 0,31 og effektstørrelsen -0,25. Dette indikerer en liten forskjell i grad av assosiasjon til teknologi mellom de to gruppene. De totale sammenlagte gjennomsnittresultatene i denne kategorien forteller at guttene i middels grad forbinder eksemplene med teknologi. Jentene forbinder disse eksemplene mellom i middels og i liten grad med teknologi.

Tabell 5.14 Kategori: Teknologi som objekt, Bioteknologi				
		Den klonede sauen ”Dolly”	Antibiotika	Biodiesel
Gutter	Gjennomsnittverdier	2.72	3.29	2.81
	Standardavvik	1.601	1.305	1.225
Jenter	Gjennomsnittverdier	3.95	3.47	3.12
	Standardavvik	1.379	1.162	1.219
Effektstørrelse (positiv verdi i favør jentene)		-0.83**	-0.13	-0.25
Gutter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.94				
Jenter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 3.51				

I kategorien *Teknologi som objekt, Mekanisk/Industriell teknologi*, har elevene i undersøkelsen vurdert eksemplene *Hjulet*, *Samlebåndet* og *Miksmasteren*. I følge tabell 5.15 forbinder både guttene og jentene eksempelet ”Miksmasteren” i størst grad med teknologi. Jentene forbinder i noe større grad dette eksempelet med teknologi, med en differanse på 0,22, effektstørrelsen er 0,20. Både guttene og jentene assosierer i minst grad eksempelet ”Hjulet” med teknologi. Guttene forbinder dette eksempelet noe mer med teknologi, differansen er 0,33, effektstørrelsen er -0.24. Guttene forbinder også eksemplet ”Samlebåndet” i noe større grad med teknologi enn jentene, differansen er 0,33, effektstørrelsen er -0,28. Effektstørrelsens verdier tilsvarer liten forskjell mellom de to elevgruppene. De sammenlagte gjennomsnittsverdiene forteller at guttene forbinder disse eksemplene i noe over middels grad med teknologi. Jentene forbinder eksemplene i middels grad med teknologi.

Tabell 5.15 Kategori: Teknologi som objekt, Mekanisk/industriell teknologi				
		Hjulet	Samlebåndet	Miksmasteren
Gutter	Gjennomsnittverdier	2.93	2.81	2.78
	Standardavvik	1.568	1.149	1.170
Jenter	Gjennomsnittverdier	3.26	3.14	2.56
	Standardavvik	1.157	1.207	1.053
Effektstørrelse (positiv verdi i favør jentene)		-0.24	-0.28	0.20
Gutter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.84				
Jenter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.99				

Teknologi som kunnskap

I kategorien *Teknologi som kunnskap, IT*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Det binære tallsystem, Informasjonsteknologi* og *Elektronisk databehandling*. I følge tabell 5.16 kan vi se en svak tendens til at jentene forbinder disse eksemplene i noe høyere grad med teknologi enn det guttene gjør. Dette er ikke signifikant. Både guttene og jentene forbinder eksempelet ”Elektronisk databehandling” mest med teknologi. Jentenes gjennomsnittsverdi er noe lavere enn guttenes, differansen er 0,07 og effektstørrelsen er 0.08. Guttene og jentene assosierer i minst grad eksempelet ”Det binære tallsystem” med teknologi. Jentene forbinder dette eksempelet noe mer med teknologi enn guttene gjør, her er differansen er 0,17 og effektstørrelse er 0.14. De totale sammenlagte gjennomsnittverdiene viser at elevene, i middels stor grad assosierer disse eksemplene med teknologi.

Tabell 5.16 Kategori: Teknologi som kunnskap, IT				
		Det binære tallsystemet	Informasjons-teknologi	Elektronisk databehandling
Gutter	Gjennomsnittverdier	2.68	2.46	1.84
	Standardavvik	1.354	1.152	.874
Jenter	Gjennomsnittverdier	2.51	2.35	1.77
	Standardavvik	1.099	1.213	.895
Effektstørrelse (positiv verdi i favør jentene)		0.14	0.09	0.08
Gutter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.33				
Jenter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.21				

I kategorien *Teknologi som kunnskap, Bioteknologi*, har elevene vurdert eksemplene *Mikrobiologi, Bioteknologi* og *Biokjemi*. Tabell 5.17 viser at både guttene og jentene i størst grad forbinder eksempelet ”Bioteknologi” med teknologi. Guttene forbinder i en noe større, men statistisk ubetydelig grad, dette eksempelet med teknologi, med en differanse på 0,15 og effektstørrelse på -0.12. Elevene assosierer i minst grad eksempelet ”Biokjemi” med teknologi. De sammenlagte gjennomsnittsverdiene forteller at guttene og jentene forbinder disse eksemplene i mellom middels og stor grad med teknologi.

Tabell 5.17 Kategori: Teknologi som kunnskap, Bioteknologi				
		Mikrobiologi	Bioteknologi	Biokjemi
Gutter	Gjennomsnittverdier	2.68	2.34	2.90
	Standardavvik	1.298	1.167	1.236
Jenter	Gjennomsnittverdier	2.72	2.49	2.84
	Standardavvik	1.161	1.316	1.111
Effektstørrelse (positiv verdi i favør jentene)		-0.03	-0.12	0.05
Gutter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.64				
Jenter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.68				

I kategorien *Teknologi som kunnskap, Mekanisk/industriell teknologi*, har elevene tatt stilling til eksemplene *Mekanikk, Prosessteknikk* og *Produktutvikling*. I tabell 5.18 kan vi se en tendens av at guttene i noe større grad forbinder disse eksemplene med teknologi enn det jentene gjør. Både guttene og jentene forbinder eksempelet ”Mekanikk” i størst grad med teknologi. Guttene assosierer i noe større grad dette eksempelet med teknologi enn jentene, differansen er 0,42, effektstørrelsen er -0,37 (denne forskjellen er ikke signifikant på et 0,05 nivå, men på et 0,1 nivå). Guttene forbinder også eksempelet ”Produktutvikling” med teknologi i noe større grad enn jentene, differansen er 0,27 og effektstørrelsen er -0,26. Eksempelet ”Prosessteknikk” assosieres i minst grad med teknologi blant begge elevgruppene. Effektverdiene som er nevnt viser små forskjeller mellom elevgruppene. De sammenlagte gjennomsnittsverdiene forteller at guttene og jentene forbinder disse eksemplene med teknologi i middels til stor grad.

Tabell 5.18 Kategori: Teknologi som kunnskap, Mekanisk/industriell teknologi				
		Mekanikk	Prosessteknikk	Produktutvikling
Gutter	Gjennomsnittverdier	2.18	2.68	2.43
	Standardavvik	1.021	1.227	1.083
Jenter	Gjennomsnittverdier	2.60	2.72	2.70
	Standardavvik	1.256	1.182	1.013
Effektstørrelse (positiv verdi i favør jentene)		-0.37	-0.03	-0.26
Gutter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.43				
Jenter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.67				

Teknologi som aktivitet

I kategorien *Teknologi som aktivitet, IT*, har elevene vurdert eksemplene *3D-printing*, *Dataprogrammering* og *GPS-navigasjon*. I tabell 5.19 ser vi at guttene og jentene i størst grad assosierer eksempelet ”Dataprogrammering” med teknologi. Jentene forbinder eksempelet 3D-printing minst med teknologi. Guttene forbinder dette eksempelet mer med teknologi enn jentene, differansen er 0,44 og effektstørrelsen er 0,41. Denne forskjellen er signifikant på et 0,05 nivå. De sammenlagte gjennomsnittverdiene indikerer at jentene og guttene forbinder disse eksemplene i sjiktet mellom i stor grad og i svært stor grad med teknologi.

Tabell 5.19 Kategori: Teknologi som aktivitet, IT				
		3D-printing	Dataprogrammering	GPS-navigasjon
Gutter	Gjennomsnittverdier	1.54	1.50	1.76
	Standardavvik	.999	.872	.948
Jenter	Gjennomsnittverdier	1.98	1.42	1.88
	Standardavvik	1.137	.763	.851
Effektstørrelse (positiv verdi i favør jentene)		-0.41*	0.10	-0.13
Gutter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 1.60				
Jenter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 1.76				

I kategorien *Teknologi som aktivitet, Bioteknologi*, har elevene vurdert eksemplene *Kunstig befruktning*, *Kloning* og *Genmanipulasjon*. I følge tabell 5.20 forbinder

guttene disse eksemplene i større grad med teknologi enn det jentene gjør. Guttene og jentene forbinder eksempelet "Kloning" mest med teknologi. Guttene forbinder dette eksempelet i større grad med teknologi enn jentene. Differansen er 0,83 og effektstørrelsen er 0,62. Effektstørrelsen tilsvarer en middels forskjell mellom gruppene og forskjellen er signifikant på et 0,01 nivå. Guttene og jentene forbinder eksempelet "Kunstig befruktning" minst med teknologi. Guttene forbinder dette eksempelet i større grad med teknologi enn jentene, differansen er 0,48 og effektstørrelsen er -0.38. Effektstørrelsen viser en liten forskjell mellom elevgruppene, forskjellen er signifikant på et 0,01 nivå. De sammenlagte gjennomsnittverdiene forteller oss at guttene forbinder disse eksemplene i mellom middels og i stor grad med teknologi. Jentene forbinder disse eksemplene i middels grad med teknologi.

Tabell 5.20 Kategori: Teknologi som aktivitet, Bioteknologi				
		Kunstig befruktning	Kloning	Genmanipulasjon
Gutter	Gjennomsnittverdier	3.15	1.75	2.59
	Standardavvik	1.374	1.214	1.296
Jenter	Gjennomsnittverdier	3.63	2.58	2.86
	Standardavvik	1.155	1.435	1.265
Effektstørrelse (positiv verdi i favør jentene)		-0.38**	-0.62**	-0.21
Gutter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.50				
Jenter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 3.02				

I kategorien *Teknologi som aktivitet, Mekanisk/industriell teknologi*, har elevene vurdert eksemplene *Brobygging, Oljeboring* og *Sveising*. Guttene har lavere gjennomsnittsverdier for alle eksemplene i tabell 5.21. Både guttene og jentene forbinder i størst grad eksempelet "Oljeboring" med teknologi. Guttene assosierer i større grad enn jentene dette eksempelet med teknologi, differansen er 0,47 og effektstørrelsen er -0.35. Effektstørrelsen viser en liten forskjell mellom elevgruppene og den er signifikant på et 0,05 nivå. Guttene forbinder i minst grad eksempelet "Sveising" med teknologi. Samtidig er guttenes gjennomsnittverdi lavere enn jentenes, differansen er 0,20 og effektstørrelsen er -0,16. Denne forskjellen er ikke av betydning. Jentene forbinder i minst grad eksempelet "Brobygging" med teknologi. Guttene forbinder, med en differanse på 0.32 og effektstørrelse på -0,25, dette

eksempelet i større grad med teknologi enn det jentene gjør. Dette tilsvarer en liten forskjell i grad av assosiasjon til eksempelet. De sammenlagte gjennomsnittverdiene kan fortelle at guttene forbinder eksemplene i mellom middels og i stor grad med teknologi. Jentene forbinder eksemplene i middels grad med teknologi.

Tabell 5.21 Kategori: Teknologi som aktivitet, Mekanisk/industriell teknologi				
		Brobygging	Oljeboring	Sveising
Gutter	Gjennomsnittverdier	2.91	2.34	2.99
	Standardavvik	1.374	1.214	1.296
Jenter	Gjennomsnittverdier	3.23	2.81	3.19
	Standardavvik	1.155	1.435	1.265
Effektstørrelse (positiv verdi i favør jentene)		-0.25	-0.35*	-0.16
Gutter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 2.75				
Jenter, sammenlagt gjennomsnittverdi: 3.08				

Oppsummerende tabeller:

I tabell 5.22 og 5.23 ser vi en oversikt over de sammenlagte gjennomsnittverdiene for hver kategori. Generelt ser vi at guttenes verdier er lavere enn jentenes i alle tilfeller utenom *Teknologi som kunnskap, IT*. Dette kan tyde på at guttene i større grad assosierer disse eksemplene med teknologi enn hva jentene gjør. De forskjellene som skiller seg mest ut, hvor guttene forbinder eksemplene i større grad med teknologi enn jentene gjør er: *Teknologi som objekt, Bioteknologi, Teknologi som aktivitet, Bioteknologi* og *Teknologi som aktivitet, Mekanisk/industriell teknologi*. Begge elevgruppene forbinder i størst grad eksemplene fra det teknologiske området IT med teknologi. Guttene har en mer lik forståelse av at de teknologiske områdene *Bioteknologi* og *Mekanisk/industriell teknologi* kan forbindes med teknologi. Jentene vurderer i noe større grad eksemplene fra *Mekanisk/industriell teknologi* framfor *Bioteknologi* når det gjelder assosiasjon til teknologi. Om vi ser horisontalt på tabellene, forbinder guttene i størst grad eksemplene fra *Teknologi som aktivitet* med teknologi og jentene eksemplene fra *Teknologi som kunnskap* med teknologi.

Tabell 5.22 Oversikt over sammenlagte gjennomsnittverdier: Gutter

	IT	Bioteknologi	Mekanisk/industriell teknologi	Gjennomsnittverdi (kategori)
Teknologi som objekt	1,55	2,94	2,84	2,44
Teknologi som kunnskap	2,33	2,64	2,43	2,46
Teknologi som aktivitet	1,60	2,50	2,75	2,28
Gjennomsnittverdi (teknologisk område)	1,82	2,69	2,67	

Tabell 5.23 Oversikt over sammenlagte gjennomsnittverdier: Jenter

	IT	Bioteknologi	Mekanisk/industriell teknologi	Gjennomsnittverdi (kategori)
Teknologi som objekt	1,67	3,51	2,99	2,72
Teknologi som kunnskap	2,21	2,68	2,67	2,52
Teknologi som aktivitet	1,76	3,02	3,08	2,62
Gjennomsnittverdi (Teknologisk område)	1,88	3,07	2,91	

5.3 Elevenes interesser for matematikk, naturfag og kunst og håndverk

I dette kapittelet undersøkes elevers interesser for teknologi. Her sammenlignes elevene som har, eller har hatt valgfaget Teknologi i praksis, med elever som ikke har, eller ikke har hatt valgfaget Teknologi i praksis.

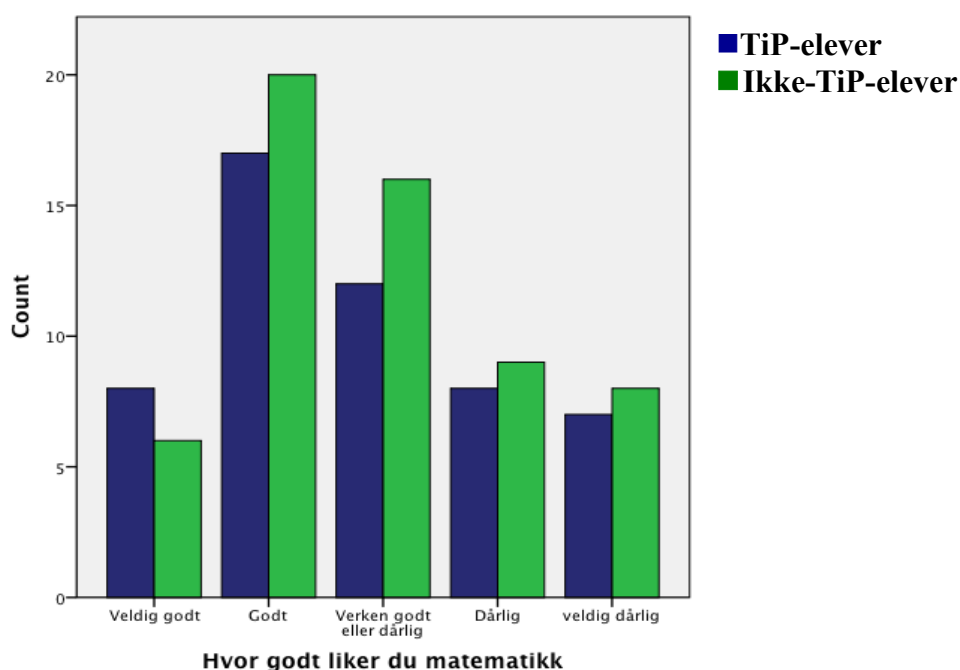
Teknologi i praksis skal være et tverrfaglig fag. Under formålet med faget står det beskrevet at valgfaget henter hovedelementer fra matematikk, naturfag og kunst og håndverk (Utdanningsdirektoratet 2014). I dette delkapittelet rettes søkelyset mot hvor godt TiP-elevne og ikke-TiP-elevne oppgir å like fagene matematikk, naturfag og kunst & håndverk. Her kombineres en krysstabell og grafiske framstillinger for å

få frem et bilde av hvor godt elevene oppgir å like disse fagene. Etterpå presenteres tabeller som gir oversikt over hvor mange elever som oppgir å like disse fagene som gruppe mer enn ”verken godt eller dårlig” og som oppgir å liker disse fagene mindre eller likt ”verken godt eller dårlig”. Dette er gjort ved å summere verdiene på elevsvarene, for å få frem hvor godt de liker disse tre fagene og dividere med 3. På en skala fra 1-5, er 1 ”veldig godt”, 2 er ”godt”, 3 er ”verken godt eller dårlig”, 4 er ”dårlig” og 5 er ”veldig dårlig”.

Tabell 5.24 Oversikt over hvor godt TiP-elevene og ikke-TiP-elevene liker fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk.							
		Veldig godt	godt	Verken godt eller dårlig	dårlig	Veldig dårlig	Signifikansnivå
Matematikk	TiP-elever	15,4%	32,7%	23,1%	15,5%	13,5%	p = 0.694
	Ikke-TiP-elever	10,2%	33,9%	27,1%	15,3%	13,6%	
Naturfag	TiP-elever	28,8%	32,7%	25,0%	9,6%	3,8%	p = 0.167
	Ikke-TiP-elever	15,3%	37,3%	30,5%	10,2%	6,8%	
Kunst & håndverk	TiP-elever	21,2%	26,9%	23,1%	13,5%	15,4%	p = 0.127
	Ikke-TiP-elever	27,1%	33,9%	23,7%	5,1%	10,2%	
Signifikansnivåer angitt ($p > 0,05$) indikerer ikke signifikante forskjeller mellom TiP-elever og ikke-TiP-elever.							

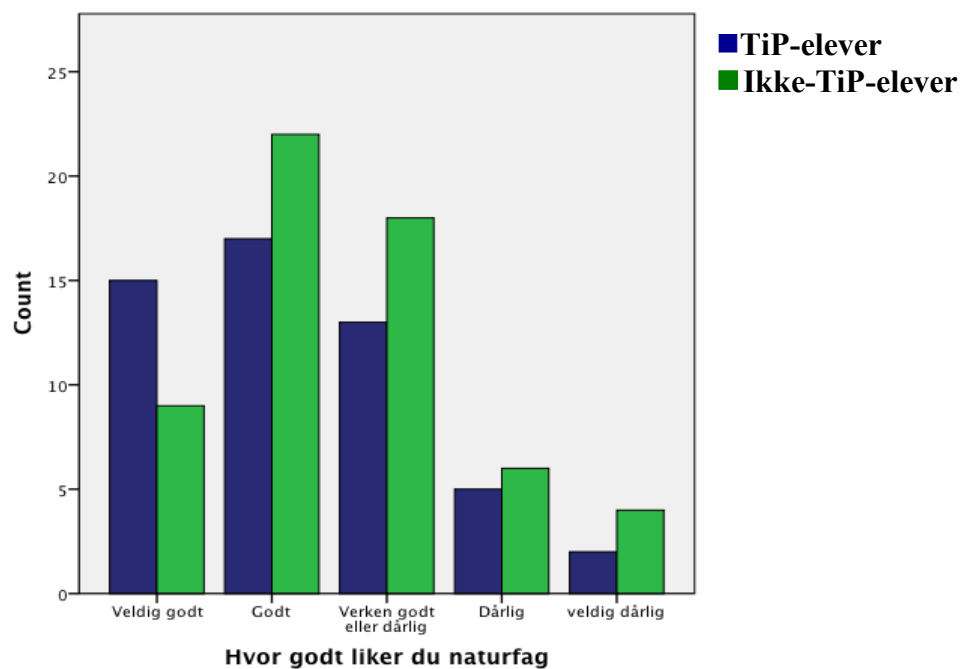
I følge figur 5.3 og tabell 5.24 oppgir den største andelen av elevene å like faget matematikk godt, dette gjelder både TiP-elever og ikke-TiP-elever. Vi kan se en tendens til at flere TiP-elever enn ikke-TiP-elever oppgir å like faget ”Veldig godt”, men dette er ikke statistisk signifikant. En betydelig andel TiP- og ikke-TiP-elever hevder å like faget ”Verken godt eller dårlig” Omtrent like mange TiP-elever som ikke-TiP-elever oppgir å like matematikk dårlig.

Figur 5.3 Oversikt over hvor godt TiP-elevne og ikke-TiP-elevne liker matematikk



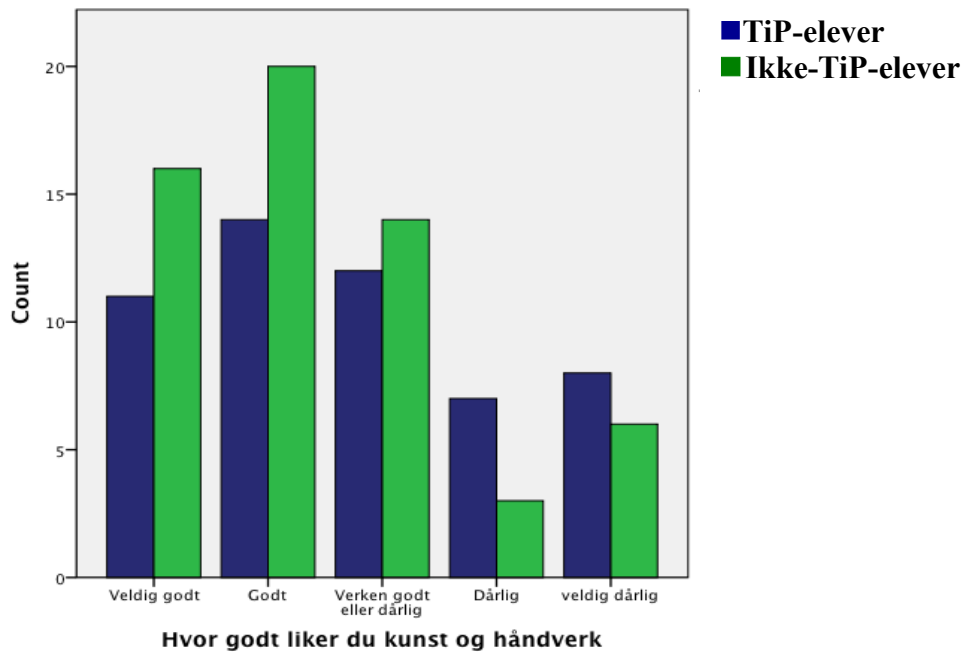
I følge figur 5.4 og tabell 5.24 oppgir flertallet av TiP-elevne og ikke-TiP-elevne å like naturfag godt. Vi kan se en tendens til at TiP-elevne liker naturfaget i noe større grad enn ikke-TiP-elevne, 61, 5% av TiP-elevne og 52,5% av ikke-TiP-elevne hevder å like naturfag godt. Vi ser også her en tendens til at TiP-elevne oppgir å like naturfaget ”Veldig godt”, mens ikke-TiP-elevne på deres side oppgir å like faget ”Godt”. En betydelig andel av elevene svarer at de liker faget ”Verken godt eller dårlig”.

Figur 5.4 Oversikt over hvor godt TiP-elevene og ikke-TiP-elevene liker naturfag



Ut i fra tabell 5.24 og figur 5.4 kan vi se en tendens til at ikke-TiP-elevene i større grad enn TiP-elevene liker faget kunst & håndverk. Både andelen ikke-TiP-elever som hevder de liker faget ”Veldig godt” og ”Godt” er større enn tilsvarende andeler hos TiP-elevene. En betydelig antall av TiP- og ikke-TiP-elevene hevder å like faget ”Verken godt eller dårlig”. Flere TiP-elever enn ikke-TiP-elever oppgir å like faget dårlig.

Figur 5.4 Oversikt over hvor godt TiP-elevene og ikke-TiP-elevene liker kunst & håndverk



Tabell 5.25 gir en oversikt over elevgruppene og deres gjennomsnittsinnterese for fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk større enn verdien 3. Tabell 5.26 gir en oversikt over elevgruppene med deres gjennomsnittsinnterese for fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk mindre eller lik verdien 3 (bedre enn verken godt eller dårlig). Ut i fra disse to tabellene kan vi se at flertallet, 87 av elevene, enten har et ambivalent eller negativt syn på fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk (liker fagene mindre eller likt med "Verken godt eller dårlig"). Ut i fra disse resultatene kan denne trenden være gjeldene i like stor grad for TiP-elevene som for ikke-TiP-elevene. Blant de 24 elevene som sammenlagt har over middels interesse for fagene matematikk, naturfag og kunst & håndverk, er det 10 elever som har valgfaget Teknologi i praksis.

	Antall elever
TiP-elever	10
Ikke-TiP-elever	14
Total	24

Tabell 5.26 Elever som sammenlagt liker fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk mindre eller likt verken godt eller dårlig

	Antall elever
TiP-elever	42
Ikke-TiP-elever	45
Total	87

5.4 Elevenes syn på å lære om teknologi

I dette delkapittelet gjøres det rede for TiP-elevne og ikke-TiP-elevenes syn på ulike sider ved det å lære om teknologi. Her gjøres det rede for om elevene tror det å lære om teknologi kan gjøre matematikk og naturfag mer spennende, om de mener alle elever bør lære om teknologi, hvor interesserte de er i å lære om teknologi og om de fremtiden kan tenke seg å jobbe med teknologi.

Ut i fra tabell 5.27 kan vi se at det er en overvekt av gutter som har, eller har hatt, valgfaget Teknologi i praksis. Dette kan tyde på at guttene, i større grad enn jentene, er interesserte i å lære mer om teknologi.

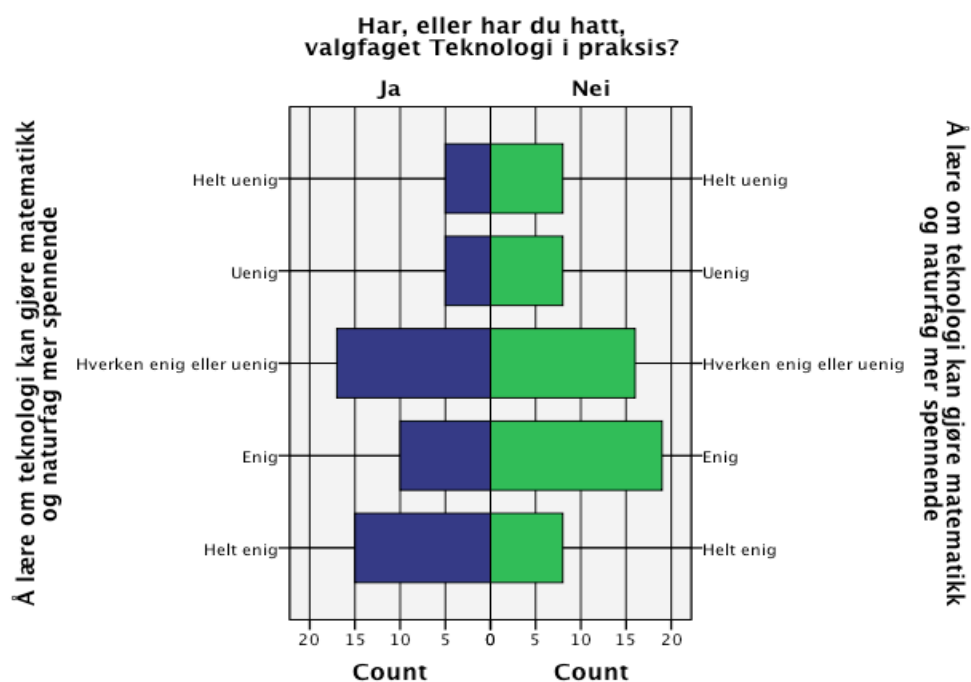
Tabell 5.27 Kjønnfordeling i valgfaget Teknologi i praksis og kontrollgruppen

	TiP-elever	Ikke-TiP-elever
Andel gutter	75.0%	49.2%
Andel jenter	25.0%	50.8%

Tabell 5.28: Statistisk signifikans, forskjell mellom TiP-elever og ikke-TiP-elever.	
Spørsmål:	Signifikans
Å lære om teknologi kan gjøre matematikk og naturfag mer spennende	p = 0.22
Alle bør lære om teknologi	p = 0.08
Hvor interessert er du i å lære mer om teknologi	p = 0.00**
Jeg kan tenke meg å jobbe med teknologi	p = 0.00**
Signifikante forskjeller er angitt med * (p<0,05) og ** (p<0,01)	

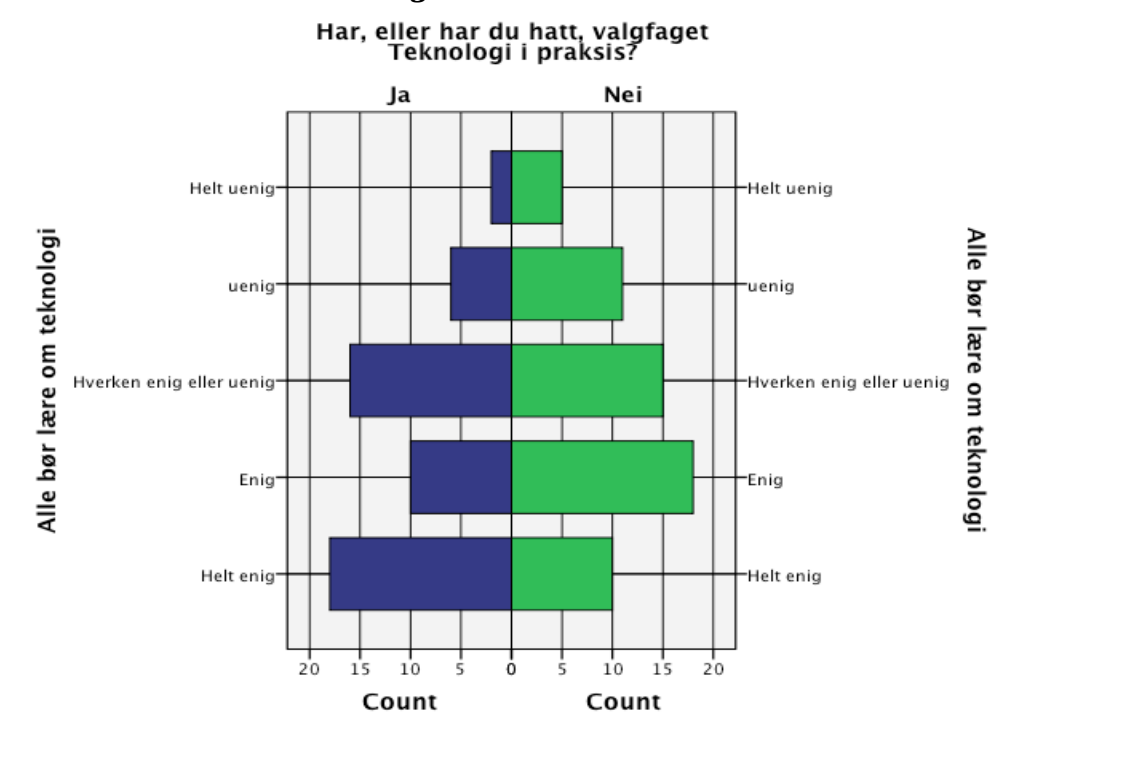
I følge Figur 5.6 sier flertallet av TiP-elevne og ikke-TiP-elevne seg enige i påstanden ”Å lære om teknologi kan gjøre matematikk og naturfag mer spennende”. Til tross for mangel på statistisk signifikans kan man se en tendens til at TiP-elevne i større grad sier seg ”Helt enig” i påstanden, ikke-TiP-elevne er noe mer forsiktig og nøyer seg med å være ”Enig” i påstanden. En betydelig andel av TiP-elevne og ikke-TiP-elevne har ingen klar formening om spørsmålet og stiller seg verken enig eller uenig til påstanden. De færreste i begge elevgruppene sier seg uenige i utsagnet.

Figur 5.6 Sammenligning av TiP-elevene (til venstre) og ikke-TiP-elevenes (til høyre) oppfatning av om det å lære om teknologi kan gjøre matematikk og naturfag mer interessant



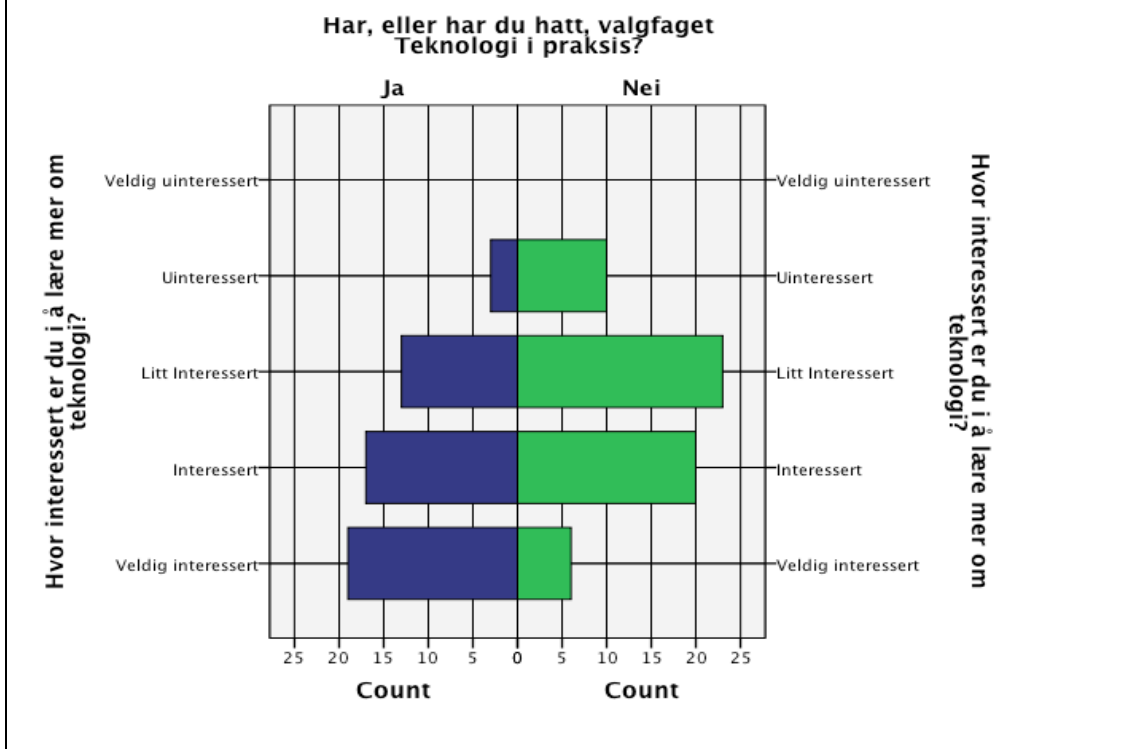
I følge Figur 5.7 er de fleste TiP- og ikke-TiP-elevene enige i utsagnet at ”alle bør lære om teknologi”. Her ser vi, i likhet med i figur 3.6, en tendens til at flertallet av TiP-elevene stiller seg ”Helt enig” og flertallet av ikke-TiP-elevene stiller seg ”Enig” til denne påstanden. En betydelig andel av TiP- og ikke-TiP-elevene stiller seg ”Hverken enig eller uenig” til utsagnet.

Figur 5.7 Sammenligning av TiP-elevene og ikke-TiP-elevenes oppfatning av om alle bør lære om teknologi



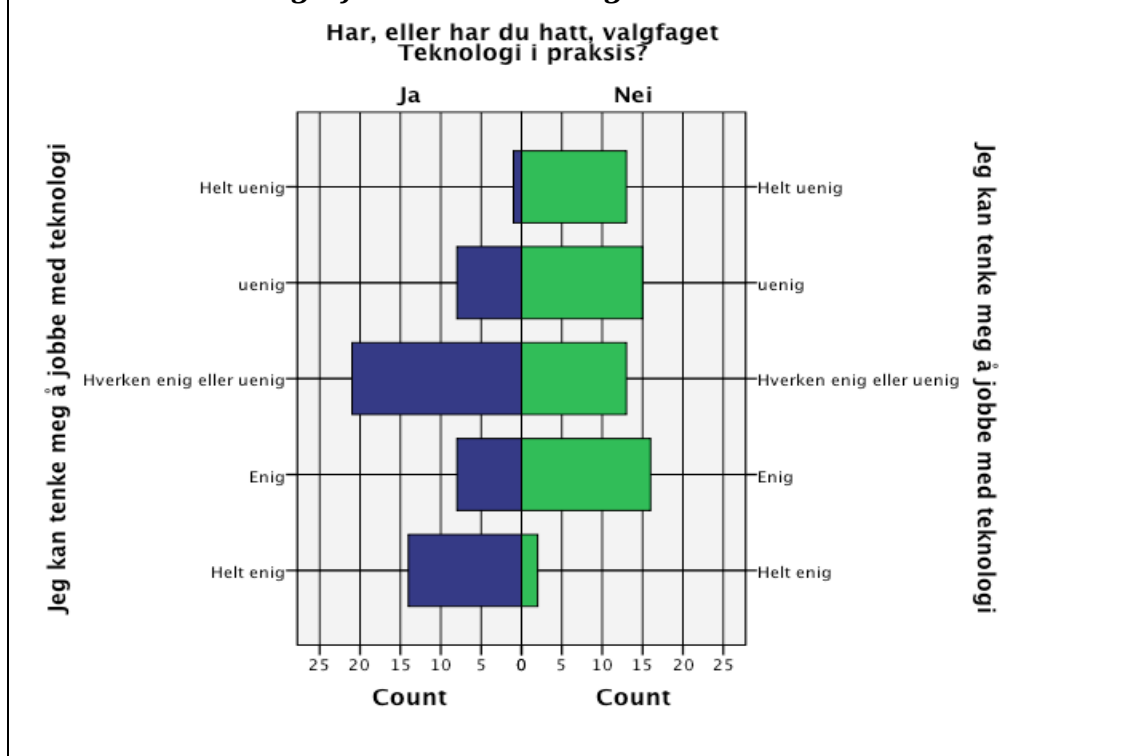
Ut i fra tabell 5.8 kan vi se at det er få elever, både i TiP- og ikke-TiP-gruppen, som er uinteresserte i å lære mer om teknologi. Ingen elever oppgir å være ”Veldig uinteresserte”. Den grafiske fremstillingen sier også at TiP-elevene synes å være mer interesserte i å lære mer om teknologi. Et lite flertall av TiP-elevene oppgir å være ”Veldig interesserte” fremfor ”Interesserte” i å lære mer om teknologi, mens et lite flertall av ikke-TiP-elevene hevder å være ”Litt interesserte” fremfor ”Interesserte” i å lære mer om teknologi.

Figur 5.8 sammenligning av TiP-elevene og ikke-TiP-elevenes interesse for å lære mer om teknologi



I følge figur 5.9 er det stor spredning blant ikke-TiP-elevene til påstanden ”Jeg kan tenke meg å jobbe med teknologi”. Ikke-TiP-elevene fordeler seg jevn over skalaen og svarer stort sett at de er ”Helt uenig”, ”Uenig”, ”Hverken enig eller uenig” og ”Enig” med denne uttalelsen. Ut i fra den grafiske presentasjonen sier flere av ikke-TiP-elever seg uenige, enn enige til om de vil jobbe med teknologi. Flertallet av TiP-elevene stiller seg ”Hverken enig eller uenig” til om de kan tenke seg å jobbe med teknologi. Samtidig kan vi se konturene av at det er flere av TiP-elevene som er positive til å jobbe med teknologi enn de som er negative til det. Igjen kan vi se et eksempel på trenden der TiP-elevene i større grad enn ikke-TiP-elevene sier seg ”Helt enig” med en påstand om teknologi.

Figur 5.9 sammenligning av TiP-elevene og ikke-TiP-elevenes oppfatning av om de kan tenke seg å jobbe med teknologi



5.5 Elevenes holdninger til teknologi

I dette delkapittelet undersøkes elevenes holdninger til noen fremsatte påstander. Påstandene er gruppert sammen ved hjelp av Pearsons korrelasjonssignifikanstest (2-halet) med en korrelasjon som er signifikant på et 0,01 nivå. Delkapittelet er delt inn i fire kategorier som er: 1) Skepsis til teknologi 2) Optimisme til teknologi 3) Positiv holdning til kunnskaper om teknologi 4) Positiv holdning til bruk av teknologi.

1) Kategorien ”Skepsis til teknologi” er laget på grunnlag av resultater i korrelasjonstesten (tabell 5.29), og består av påstandene ”Teknologisk utvikling kan ødelegge verden” og ”Den teknologiske utviklingen har ført til utfordringer som global oppvarming”.

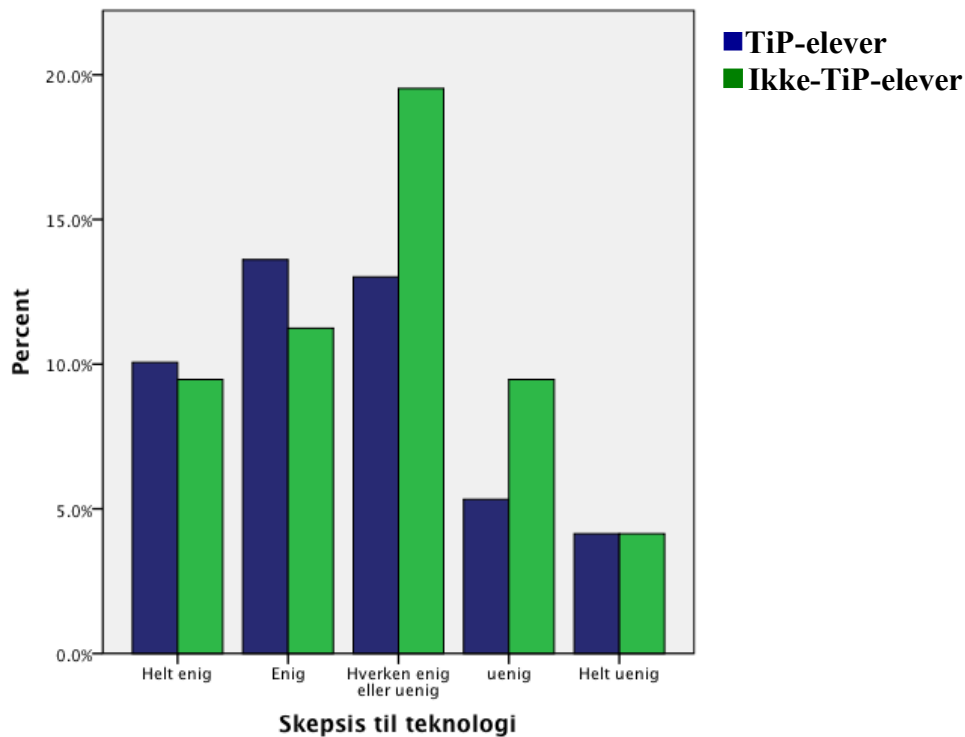
Tabell 5.29: Korrelasjon for spørsmålene i kategorien "Skepsis til teknologi"

		Den teknologiske utviklingen har ført til utfordringer som global oppvarming	Teknologisk utvikling kan ødelegge verden
Den teknologiske utviklingen har ført til utfordringer som global oppvarming	Pearsons korrelasjonskoeffisient	1	.482**
	Signifikansnivå (2-halet)		.000
Teknologisk utvikling kan ødelegge verden	Pearsons korrelasjonskoeffisient	.482**	1
	Signifikansnivå (2-halet)	.000	

**** Korrelasjon er signifikant på et 0,01 nivå (p < 0,01)**

I følge figur 5.10 ser vi at TiP- og ikke-TiP-elevene stort sett er enige. Det er lite forskjell i deres skepsis til teknologi. Den eneste klare forskjellen er at flere av ikke-TiP-elevene stiller seg "Hverken enig eller uenig" til påstandene som ligger i kategorien. Flertallet (i underkant av 50% av alle elevene) oppgir å være skeptiske til teknologi.

Figur 5.10 Oversikt over TiP-elevene og ikke-TiP-elevenes svar i kategorien ”Skepsis til teknologi”



2) Kategorien ”Optimisme til teknologi” er laget på grunnlag av korrelasjonstesten (tabell 5.30), og består av påstandene ”Teknologisk utvikling kan løse utfordringer som global oppvarming” og ”Teknologisk utvikling vil kunne helbrede flere syke”.

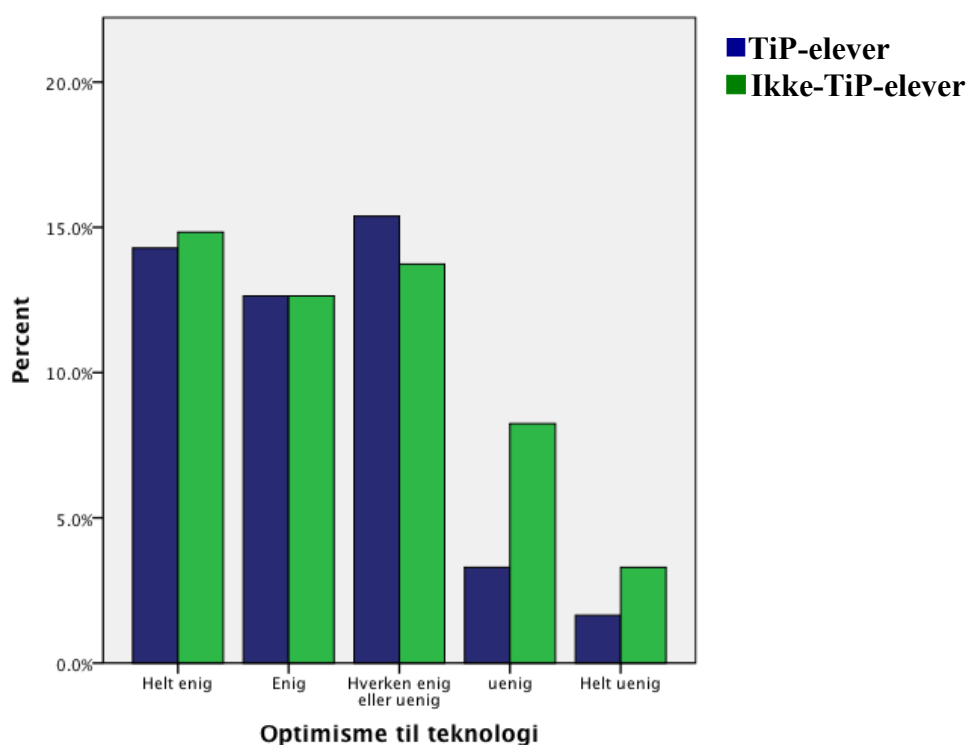
Tabell 5.30: Korrelasjon for spørsmålene i kategorien ”Optimisme til teknologi”

		Teknologisk utvikling kan løse utfordringer som global oppvarming	Teknologisk utvikling vil kunne helbrede flere syke
Teknologisk utvikling kan løse utfordringer som global oppvarming	Pearsons korrelasjonskoeffisient	1	.357**
	Signifikansnivå (2-halet)		.000
Teknologisk utvikling vil kunne helbrede flere syke	Pearsons korrelasjonskoeffisient	.357**	1
	Signifikansnivå (2-halet)	.000	

**** Korrelasjon er signifikant på et 0,01 nivå (p<0,01)**

I følge figur 5.11 er det liten forskjell mellom elevgruppene. Ut i fra den grafiske fremstillingen kan vi se at flertallet, om lag 55% av elevene, oppgir å ha en positiv holdning til hva man kan oppnå med teknologi. I underkant av 30% hevder å ikke ha noen spesiell formening om saken. En noe større andel ikke-TiP-elever enn TiP-elever oppgir å være ”Uenige”, altså at de ikke har tro på at man kan oppnå noe positivt med teknologi. Det er likheter mellom figur 5.11 og figur 5.10. Vi kan ut i fra dette se en tendens til at elevene både er skeptiske og optimistiske til hva man kan utrette med teknologi.

Figur 5.11 Oversikt over TiP-elevne og ikke-TiP-elevnes svar i kategorien ”Optimisme til teknologi”



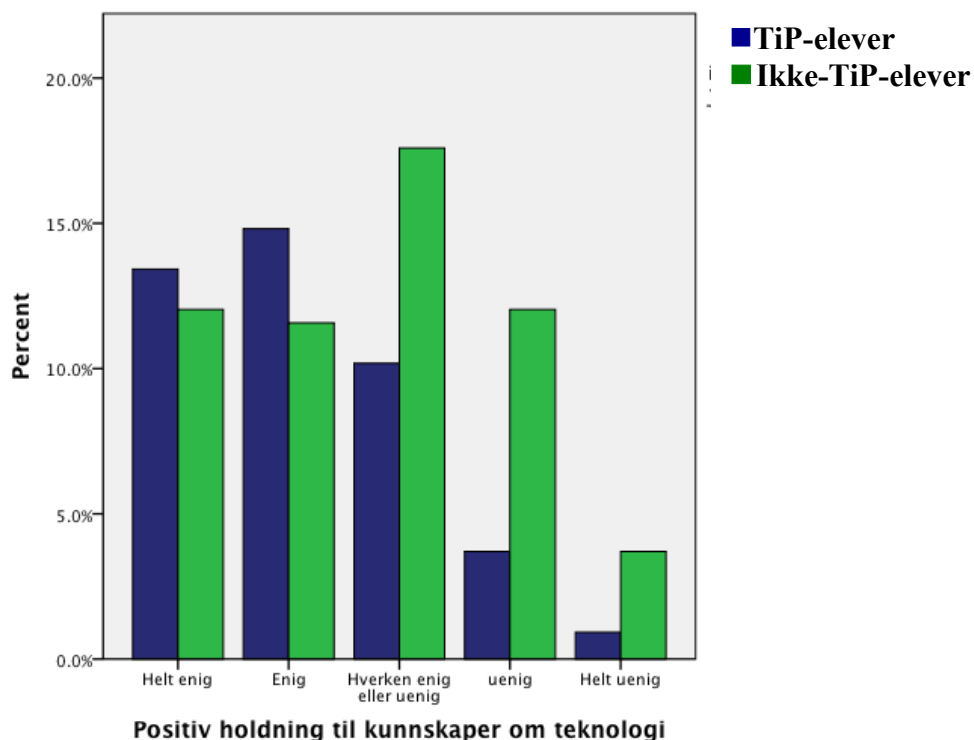
3) Kategorien ”Positiv holdning til kunnskaper om teknologi” er laget på grunnlag av korrelasjonstesten (tabell 5.31) og består av påstandene ”Kunnskaper om teknologi er viktig for meg som person” , ”Det er viktig å forstå hvordan teknologien jeg bruker virker” og ”Jeg liker å forstå hvordan ting er laget”.

Tabell 5.31: korrelasjon for spørsmålene i kategorien ”positive holdninger til kunnskaper om teknologi”

		Kunnskaper om teknologi er viktig for meg som person	Det er viktig å forstå hvordan teknologien jeg bruker virker	Jeg liker å forstå hvordan ting er laget
Kunnskaper om teknologi er viktig for meg som person	Pearsons korrelasjonskoeffisient	1	.412**	.587**
	Signifikansnivå (2-halet)		.000	.000
Det er viktig å forstå hvordan teknologien jeg bruker virker	Pearsons korrelasjonskoeffisient	.412**	1	.398**
	Signifikansnivå (2-halet)	.000		.000
Jeg liker å forstå hvordan ting er laget	Pearsons korrelasjonskoeffisient	.587**	.398**	1
	Signifikansnivå (2-halet)	.000	.000	
** Korrelasjon er signifikant på et 0,01 nivå (p<0,01)				

Ut i fra figur 5.12 kan vi på generell grunnlag se at TiP-elevene viser en mer positiv holdning til kunnskaper om teknologi enn ikke-TiP-elevene. En liten overvekt av TiP-elevene oppgir å ha positiv holdning til kunnskaper om teknologi. Et flertall av Ikke-TiP-elevene stiller seg ”Hverken enig eller uenig” til om de har positive holdninger til kunnskap om teknologi. Det er også en overvekt av ikke-TiP-elever som oppgir å ha en negativ holdning til kunnskaper om teknologi.

Figur 5.12 Oversikt over TiP-elevene og ikke-TiP-evenes svar i kategorien ”Positiv holdning til kunnskaper om teknologi”



4) Kategorien ”Positiv holdning til bruk av teknologi” er satt sammen av påstandene ”Bruk av teknologi gjør min hverdag enklere” og ”Bruk av teknologi gjør min hverdag bedre”.

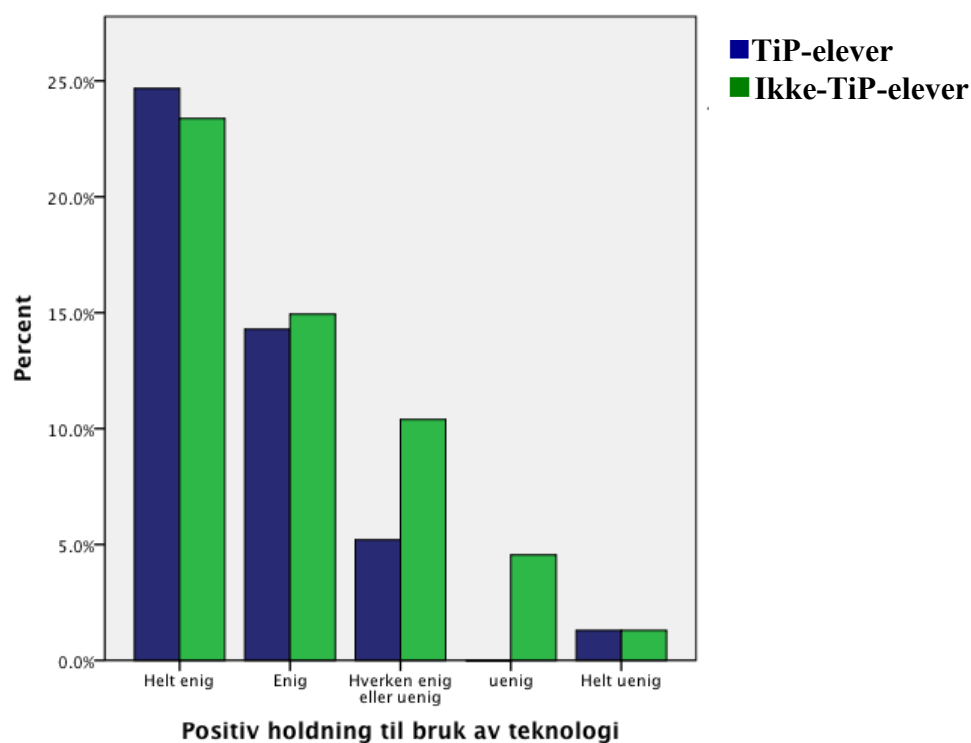
Tabell 5.32: Korrelasjon for spørsmålene i kategorien ”Positiv holdning til bruk av teknologi ”

		Bruk av teknologi gjør min hverdag enklere	Bruk av teknologi gjør min hverdag bedre
Bruk av teknologi gjør min hverdag enklere	Pearsons korrelasjons koeffisient	1	.710**
	Signifikansnivå (2-halet)		.000
Bruk av teknologi gjør min hverdag bedre	Pearsons korrelasjons koeffisient	.710**	1
	Signifikansnivå (2-halet)	.000	

**** Korrelasjon er signifikant på et 0,01 nivå (p<0,01)**

Figur 5.13 viser fordelingen blant TiP-elevene og ikke TiP-elevene i kategorien *Positiv holdning til teknologi*. Ut i fra det vi kan observere fordeler disse elevgruppene seg likt i kategorien. Elevene viser en sterk positiv holdning til personlig bruk av teknologi. I underkant av 50% av elevene oppgir å være ”Helt enig” med påstandene som kategorien består av, om lag 30% sier seg ”Enig”.

Figur 5.13 Oversikt over TiP-elevene og ikke-TiP-elevenes svar i kategorien ”Positiv holdning til bruk av teknologi”



5.5 Hvorfor velger elevene valgfaget Teknologi i praksis?

I dette delkapittelet presenteres svarene til elevene som har valgfaget teknologi i praksis på det åpne spørsmålet: *Hvorfor valgte du valgfaget du har nå?*

Tabell 5.33 oppsummerer hva elevene oppgir som årsaker til at de har valgt valgfaget Teknologi i praksis. Flest elever (42%) oppgir interesse for teknologi, eller områder innenfor teknologi som grunner for å ha valgt valgfaget. Utsagnene som faller

innenfor denne kategorien er forskjellige. Noen elever er mer generelle og snakker om interesse for teknologi, for eksempel: *"Jeg er veldig interessert i teknologiske ting og liker å finne ut om hvordan ting funker"*. Andre elever er mer spesifikke, og oppgir interesse for områder innenfor teknologi som årsaker til at de har valgt valgfaget. Noen eksempler: *" Fordi det jeg liker er å få lodde og lage nye ting med kretser"* og *" Fordi jeg er interessert i elektronikk og det er det jeg vil jobbe med når jeg blir stor"*. Eksempelene elevene bruker, altså områdene innenfor teknologi, er nært knyttet opp til elektronikk og/eller datateknologi. Denne observasjonen stemmer godt overens med hva elevene forbinder med teknologi (se kapittel 5.1), hvor elektronikk og/eller data er typiske eksempler på hva elevene forbinder med teknologi.

En betydelig andel av elevene (36%) oppgir at årsakene til at de har valgt valgfaget er at de ønsker å prøve noe nytt, eller at valgfaget hørt spennende ut. Eksempler på elevutsagn som passer i denne kategorien er: *"Fordi jeg ville ha en utfordring og prøve noe nytt"*, *"Fordi det hørt spennende ut og jeg var lei av det gamle"* og *"Jeg valgte teknologi i praksis fordi det hørt spennende ut og det virket som et interessant fag"*.

Andre årsaker elevene oppgir for å velge valgfaget Teknologi i praksis er ytre påvirkninger, og at dette valgfaget ikke var deres førstevalg, eller at utvalget skolen tilbød var for dårlig. Foreldre og medelevers meninger, samt hvilken lærer som underviser i faget påvirker noen elevers valg av valgfag. Eksempler på elevsvar som passer inn under denne beskrivelsen er: *"Fordi læreren sa det var nyttig med flere jenter i faget og at det hørt gøy ut"*, *"Jeg har fått anbefalinger av venner"* og *"Fordi pappa mente dette kunne være gøy og jeg tenkte å skifte, men fikk ikke lov"*. Andre elever har ikke fått valgfaget de prioriterte først, og/eller mener tilbudet av valgfag på skolen var for dårlig. Eksempler på elever som mener dette har beskrevet det slik: *"Fordi det var dårlig utvalg"* og *"Jeg ville egentlig ha sal og scene men det ble for få som valgte det. Andrevalget mitt var teknologi i praksis fordi jeg ville lære mer om teknologi og koding"*.

Kategori/årsaker	Andel TiP-elever i %
Interesse for teknologi, eller områder innenfor teknologi	42%
Prøve noe nytt, eller at valgfaget hørt spennende ut	36%
Ytre påvirkninger(for eksempel fra lærere, foreldre eller medelever)	14%
Valgfaget var ikke førstevalget eller at utvalget var for dårlig	14%
Ingen svar	17%

6.0 Diskusjon

6.1 Hva forbinder elevene med teknologi?

6.1.1 Elevenes assosiasjoner til ordet teknologi

”...Innenfor teknologien finner vi de enkleste verktøy og produkter og den mest avanserte elektronikken...”

(Utdanningsdirektoratet 2014)

Funn i delkapittel 5.1 (svar på det åpne spørsmålet: *Hva tenker du på når du hører ordet teknologi?*) indikerer at flesteparten av både TiP-elevne og ikke-TiP-elevne forbinder teknologi med strøm, elektrisitet, data og PC. Tidligere forskning kan forklare et slikt funn. Elever har generelt et snevert syn på teknologi, og ser på det som teknologiske produkter som elektriske og mekaniske innretninger. En vanlig oppfatning er å forbinde teknologi med datamaskiner og elektrisk utstyr. Elever ser hovedsakelig på teknologi som en samling produkter, og er mindre bevisste på de prosessene som ligger bak. Disse produktene er ofte materielle objekter som verktøy, maskiner og konsumprodukter (Burns 1992; Mitcham 1994; Scherz & Oren 2006; Baskette & Fantz 2013). I følge Mawson (2010) er elevens forståelse av teknologi og deres evnen til å reflektere omkring feltet avhengig av erfaringer. Erfaringen fra skolen er med på å danne et grunnlag for hva elever forbinder med teknologi (Mawson 2010). Det elevene forbinder med teknologi kan være et produkt av impulsene fra blant annet nyhetsbildet, venner, familie og skolegang. I den norske grunnskolen er hovedområdet *teknologi og design* i naturfaget, og valgfaget *Teknologi i praksis*, plattformene hvor fagfeltet teknologi ivaretas. *Teknologi og design*, og *Teknologi i praksis*, legger vekt på produkt- og prosess-sidene ved teknologi. Disse aspektene styrkes i valgfaget. En større andel av TiP-elevne (21% av TiP-elevne mot 5% av ikke-TiP-elevne) forbinder ordet teknologi med tradisjonelt verktøy, utstyr og redskaper. *Teknologi i praksis* har et eget kompetansemål som dreier seg om å demonstrere riktig bruk av utvalgt verktøy. Valgfaget er sterkt praksisrettet. Erfaringene elevene tar med seg fra valgfaget, hvor de lager produkter med hjelp av verktøy, redskaper og utstyr, vil kunne bidra til å

forme elevers assosiasjoner til teknologi i denne retningen. I Tabell 5.1 er elevenes svar på det åpne spørsmålet kategorisert. Fem av sju kategorier i tabellen beskriver materielle objekter som verktøy, maskiner og konsumprodukter, en annen kategori heter *Strøm og elektrisitet*. Den siste, *utvikling, forskning og framtid*, beskrives i neste avsnitt. Det går an å spørre om strøm og elektrisitet egentlig kan kalles teknologi? I prinsippet er dette fysiske fenomener. Samtidig er strøm (dagligtale for å beskrive elektrisk energi) en forutsetning for at elektriske konsumprodukter skal fungere. Teknologi er også en forutsetning for å kunne omforme energi fra naturressurser til elektrisk energi. Mawson (2010) mener elevers erfaringer fra skolen også kan bidra til at elever blander sammen naturvitenskapelige og teknologiske begreper og konsepter.

Verken formålene med fagene, hovedområdene eller kompetansemålene etter 10. Årstrinn, i *teknologi og design* eller *Teknologi i praksis*, legger vekt på opplæring i hva teknologi er, eller hva som kjennetegner teknologi. Burns (1992) påpeker at elever ser på teknologi som et nytt og moderne fenomen. Funn i hennes studie kom fram til at om lag en tredjedel av elevene ser på teknologi som en problemløsende aktivitet, som involverer forbedring og oppfinning av ting. I denne studien har om lag en femtedel av elevene (gjelder både TiP-elevne og ikke-TiP-elevne) svart at når de hører ordet teknologi, tenker de på noe som har med utvikling, forskning og/eller framtid å gjøre. Trenden blant disse elevene er en framtidsrettet tankegang, der teknologi er synonymt med nye produkter og utviklingen av disse. Dette er betraktninger som Baskette og Frantz (2013) kategoriserer som et høyere nivå av teknologisk allmenndannelse. Betraktninger som inkluderer noe som har med utvikling, forskning og/eller framtid kan sees i sammenheng med Arthurs (2009) beskrivelse av teknologiens egenart. Arthur beskriver at teknologi kjennetegnes av nytenking og stadig utvikling, samtidig trekker han veksler på mekanismene ”arv” og ”kombinatorikk” i evolusjonsteorien (Arthur 2009). I Darwins evolusjonsteori ligger det en tanke, eller formening, om hvordan livet på jorda har utviklet seg fra encellede organismer til komplekse vesen. Dette er betraktninger Arthur (2009) har med i betraktningen av teknologiens egenart. Teknologien har utviklet seg fra primitive og enkle redskaper til kompleks høyteknologi. Elevene i denne undersøkelsen betrakter i stor grad teknologi som noe framtidsrettet, elevene ser i liten grad tilbake i tid på hvordan teknologien har utviklet seg. ITEEA (2007) definerer blant annet en teknologisk allmenndannet person som en som forstår, i stadig økende sofistisert grad

som utvikles over tid, hva teknologi er, hvordan den skapes og hvordan den formes (ITEEA 2007). Ut i fra denne definisjonen viser elevene som beskrives i dette avsnittet, de ser på teknologi som noe mer enn materielle objekter, en større grad av teknologisk allmenndannelse enn majoriteten av elevene. Samtidig er teknologisk allmenndannelse en prosess. Ingen av elevene har vist innsikt i hvordan teknologi skapes og hvordan den formes.

6.1.2 Teknologi som objekt, aktivitet og kunnskap

For å få en dypere innsikt i hva elevene forbinder med teknologi, og en tettere tilknytting til en teoretisk forankring av teknologiens egenart, har elevene i denne undersøkelsen tatt stilling til teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet (Mittham 1994). For å gjøre framstillingen mer komplett har eksemplene i undersøkelsen vært hentet fra kjente og aktuelle teknologiske områder som IT, bioteknologi og mekanisk/industriell teknologi. Undersøkelsen har henholdsvis tatt for seg forskjeller mellom TiP-elevene og ikke-TiP-elevene og mellom jentene og guttene.

Elevene forbinder i størst grad eksemplene fra det teknologiske området IT med teknologi. De eksemplene elevene i stor grad forbinder med teknologi, utenom eksempelet *Kloning* (som TiP-elevene og guttene i stor grad forbinder med teknologi), har en fellesnevner som kan relateres til hva eleven tenker på når de hører ordet teknologi. Disse eksemplene har med elektrisitet og/eller data å gjøre. Grunnen til at TiP-elevene og guttene i stor grad forbinder *Kloning* med teknologi, kan forklares ut i fra at elever ser på teknologi som et nytt og moderne fenomen (Burns 1992; Solomonidou & Tassios 2007). Som nevnt tidligere er elevers forståelse av teknologi og deres evne til å reflektere omkring feltet avhengig av erfaringer (Mawson 2010). Kloning av dyr har i løpet av det siste tiåret blitt viet mye oppmerksomhet i mediebildet. I dag er det mulig å lage ”kopier” av kjæledyr, samtidig har det vært snakket om muligheten for å vekke til live utdødde arter som dinosaurer og mammuter. Elever som følger med i populærvitenskap (som å lese Illustrert vitenskap og se TV-programmet Newton), vil kunne danne seg erfaringer der kloning settes i kontekst med teknologi. I hvilken grad eksemplene kan assosieres med høyteknologi, det framtidsrettede og moderne, kan ha noe å si for hvordan elevene stiller seg til

eksemplene. I tillegg kan teknologisk endringsrate og tilpasning til det moderne livet ha noe å si for i hvilken grad elever forbinder noe med teknologi.

Eksempelet *Miksmasteren* er en elektrisk innretning som elevene i mindre grad forbinder med teknologi enn for eksempel *Telefonen*. Disse to eksemplene er kjente kommersielle produkter som elever kjenner til. Begge disse objektene ble patentert rundt midten av 1800-tallet. Miksmasteren har endret seg mye på 150 år, og endringene den har gjennomgått kan likevel oppleves statiske sammenlignet med telefonens endring. Det er sannsynlig å tro at elevene forbinder telefonen med smart-telefonen. Dagens telefon (smart-telefonen) har blitt et multiverktøy som stadig endrer seg for å tilpasse seg ulike menneskelige behov. Smart-telefonen vi kjenner i dag har i et hendig format integrert blant annet en touchskjerm, en avansert dataprosessor, multimedia verktøy og topp moderne batteriteknologi. Den kan vibrere og den består av spesielle materialer som hurtig leder varme for å unngå overopphetning. I tillegg finnes det utallige nisjetilpassede saftwareapplikasjoner for smart-telefonene. Grunnen til at elevene i større grad forbinder telefonen med teknologi enn miksmasteren, kan være at den er satt sammen av flere ulike teknologier enn miksmasteren. På den andre siden kan miksmasterens rolle som kjøkkenredskap legge begrensinger for hvordan den betraktes.

Elevene forbinder ikke *Det binære tallsystem* og *Informasjonsteknologi* i stor grad med teknologi. Dette kan være fordi disse eksemplene ikke eksplisitt gir elevene assosiasjoner til noe som har med data og/eller elektrisitet å gjøre. En annen årsak kan være at elevene ikke vet hva dette er, og derfor er mindre villige til å trekke definerende slutninger. Et oppsiktsvekkende funn i undersøkelsen er at eksempelet *Informasjonsteknologi*, i tillegg til eksempelet *Bioteknologi*, som direkte inkorporerer ordet *teknologi*, ikke i større grad blir forbundet med teknologi. En mulig årsak til dette kan være elevenes manglende kjennskap til hva disse samlebetegnelse inkluderer. Dette kan også tyde på at elevene uttrykker sine umiddelbare assosiasjoner til ordet teknologi (PC, strøm, elektronikk, data) og ikke analyserer de faktiske ordene i undersøkelsen grundig. Hvilken kategori (teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet) eksemplene kan plasseres i, har i følge denne undersøkelsen mindre å si for hvorvidt elevene forbinder dem med teknologi. Dette funnet støtter i større grad perspektiver der elevens erfaringer (Mawson 2010), og i hvilken grad eksemplene

representerer noe moderne og/eller høyteknologisk (Burns 1992; Solomonidou & Tassios 2007) vektlegges for å beskrive hva elever forbinder med teknologi. Perspektiver som legger vekt på at elever forbinder teknologi med objekter (Burns 1992; Mitcham 1994; De Vries 2005), kan i forhold til funn i denne undersøkelsen være av mindre betydning.

6.1.3 Forskjeller mellom elevgrupper

Det er små forskjeller mellom hva TiP-elevene og ikke-TiP-elevene forbinder med teknologi. Signifikante forskjeller er hvorvidt elevene forbinder teknologi med eksemplene *Roboter* og *3D-printing*. TiP-elevene forbinder i større grad disse eksemplene med teknologi. Undersøkelsen viser større forskjeller mellom hva guttene og jentene forbinder med teknologi. Signifikante forskjeller mellom hva guttene og jentens forbinder med teknologi ble funnet da de tok stilling til eksemplene *Roboter*, *Den klonede sauen Dolly*, *3D-printing*, *Kunstig befruktning*, *Kloning* og *Oljeboring*. Guttene forbinder i større grad disse eksemplene med teknologi. Sammenligning av tabell 5.22 og 5.23 viser en trend der guttene forbinder alle kategoriene, utenom *Teknologi som kunnskap*, *IT*, i større grad med teknologi enn jentene. Burns (1992) trekker fram en positiv korrelasjon mellom holdninger til teknologi og forståelse av teknologibegrepet. Elever med positive holdninger til teknologi har en bedre utviklet forståelse av hva teknologi er (Burns 1992). Holdninger er ofte nært knyttet til interesse. Sjøberg (2009) peker på at det er ulikheter mellom jenter og gutters interesse for teknologi. Jenter legger vekt på å arbeide med mennesker framfor ting, mens gutter gjerne oppgir at de kan tenke seg å jobbe med ting, maskiner og verktøy. De Vries (2005) mener jentenes manglende interesse for teknologi skyldes et snevert syn på teknologi. Elever, og da særlig jenter, assosierer generelt teknologi med gjenstander. Det sterke fokuset på gjenstander, i stedet for de humane og sosiale aspektene ved teknologi, gjør at jenter er mindre interesserte i teknologi (De Vries 2005). Funn i denne undersøkelsen viser at om lag tre fjerdedeler av elevene som har valgfaget Teknologi i praksis er gutter. I følge Burns (1992) ønsker gutter i større grad å ha teknologi som et fag i skolen (Burns 1992). Elevenes holdninger til, og interesse for, teknologi må sees i sammenheng med hva de forbinder med teknologi. Funn i denne undersøkelsen viser at elevene stort sett forbinder teknologi med strøm,

elektrisitet, data og PC, i tillegg til eksempler som har noe med det teknologiske området IT å gjøre. Erfaring der noe settes i kontekst med teknologi, og i hvilken grad noe kan betraktes som moderne og/eller høyteknologisk, kan også ha noe å si for hva elevene betrakter som teknologi. I følge Naturfagsenteret (2008) er gutter interesserte i teknologi i form av teknologiske innretninger som satellitter, raketter, datamaskiner, TV og mobiltelefoner. I tillegg oppgir gutter interesse for teknologi i form av mer mekaniske innretninger som motorer, og hvordan vi reparerer elektrisk og mekanisk utstyr. Gutter er også interesserte i viktige oppdagelser og nye oppfinnelser. Jenter er ikke interesserte i disse ”guttesakene”. Det er gjort observasjoner som viser at jenters interesse for noe avtar om man setter det i sammenheng med teknologi (Naturfagsentret 2008). Teknologi er en mangfoldig samlebetegnelse. Teknologi er et middel for å tjene menneskelige behov, en samling av praksiser og komponenter, en samling av alle enhetene og produktene som er tilgjengelig for en kultur (Arthur 2009). Teknologi er historie og teknologi er framtid. Teknologi griper inn i, og former de fleste aspektene ved våre liv. Problemet vedrørende jenters manglende interesse for teknologi i skolen er kanskje heller et produkt av en kollektiv snever og til dels misoppfattet tolkning av teknologibegrepet. Denne misoppfatningen kan gjennomsyre mange sider ved samfunnet, også utdanningssystemet. Fagområdet teknologi har korte tradisjoner i den norske grunnskolen. De formulerte fagplanene kan bære preg av dette. Det er ikke sikkert disse på en god måte ivaretar en utdanning som tar sikte på en teknologisk allmenndannende praksis. Samtidig kan læreres kompetanse i fagområdet teknologi være både variert og begrenset. Hvordan teknologiens egenart tolkes og formidles, vil kunne bidra til å bestemme elevers holdninger til, og interesse for fagfeltet. I lys av disse kjønnsdefinerende betraktningene er individuelle forskjeller et nøkkelord. I følge Mattsson (2002) bærer samfunnets tradisjoner preg av at gutter og jenter har ulike interesser. Disse fordommene fører til at elever formes i den ånden. Hun mener det er mer fruktbart å fokusere på et individplan enn forskjeller mellom kjønn. Om man ser på teknologiinteresse i et bredere perspektiv skaper fordommer og forutfattede meninger barrierer (Mattsson 2002). Mattssons tanker er verdifulle, det er individuelle forskjeller som kanskje ikke kommer like godt fram i kvantitative studier. Samtidig kan en skeivfordeling, der gutter i større grad enn jenter velger valgfaget Teknologi i praksis, og eventuelle forskjeller mellom kjønnene være et problem. Det er ingen

ideell situasjon. En ideell situasjon er at alle elever er interesserte i teknologi. For å kunne løse et problem, kan det være viktig å vedkjenne seg at det finnes et problem.

6.2 Hva kjennetegner elever som velger valgfaget teknologi i praksis

6.2.1 TiP-elevenes holdning til og interesse for matematikk, naturfag og teknologi

Innføringen av valgfagene begrunnes blant annet ut i fra et ønske om å skape en mer praktisk, variert og relevant opplæring for elevene i ungdomstrinnet (Utdanningsdirektoratet 2012). Valgfagene skal ha en klar praktisk komponent, i tillegg skal de være tverrfaglige. I valgfaget Teknologi i praksis henter faget hovedelementer fra matematikk, naturfag og kunst og håndverk (Utdanningsdirektoratet 2014).

I denne masteravhandlingen har elevenes interesse for de nevnte fagene blitt undersøkt ut i fra forskjeller mellom TiP-elevene og ikke-TiP-elevene. Dette har blitt gjort for å belyse hvem TiP-elevene er.

Resultatene viser små forskjeller og signifikante forskjeller på et 0,05 nivå har ikke blitt observert, likevel kan trender blant elevene i utvalget være av interesse. Det er generelt flere elever i utvalget som oppgir å like fagene, enn elever som oppgir å ikke like fagene. Elevene er også mer positive til naturfag enn til matematikk. Det er små forskjeller som kan tyde på at TiP-elevene, i større grad enn ikke-TiP-elevene, oppgir å liker fagene matematikk og naturfag ”veldig godt”. Når det gjelder faget kunst og håndverk er trenden at ikke-TiP-elevene i større grad er positive til dette faget enn TiP-elevene. Samtidig er det verdt å nevne at flere elever er positive til faget enn negative. I følge Baskette og Frantz (2013) bidrar teknologiundervisning til å forsterke elevens syn på hvor viktig forholdet mellom teknologi, matematikk og naturfag er (Baskette & Frantz 2013). I følge funn i denne undersøkelsen er det ikke noe unison enighet blant TiP-elevene om at teknologiundervisning bidrar til å gjøre matematikk og naturfag mer spennende. Majoriteten av TiP-elevene stiller seg enige

til påstanden, samtidig velger en betydelig andel av elevene å stille seg nøytrale til påstanden. Det er heller ikke påvist signifikante forskjeller mellom TiP-elevne og ikke-TiP-elevne. Dette kan tyde på at lærerne i valgfaget Teknologi i praksis i større grad bør synliggjøre og vektlegge kunnskaper fra fagområdene matematikk og naturfag i undervisningen. I følge Teknologirådet (2004) bekymrer sviktende rekruttering til studier innen matematikk, naturvitenskap og teknologi (MNT) politikere, læresteder og næringsliv i den vestlige verden. Teknologiuundervisning i grunnskolen kan utvide elevenes erfaringsgrunnlag, og gi dem mulighet til å prøve ut sine evner på området. Dette vil kunne vekke de unges interesse for MNT-fagene tidlig, slik at flere senere kan se det som aktuelt å velge en karriere innenfor fagene. Pedagogiske begrunnelser for teknologiuundervisning legger blant annet vekt på å styrke den praksisrettede opplæringen i en teoritung skoledag, og berike undervisningen i realfag. Videre vektlegges det at teknologiuundervisning kan gi meningsfylt innhold til tverrfaglighet og prosjektarbeid, fremme elevenes evne til problemløsning, og støtte elevenes selvfølelse, kreativitet, samarbeidsevne og skolemotivasjon (Teknologirådet 2004). Innføringen av valgfaget Teknologi i praksis kan sees på som et ledd i styrkingen av MNT-fagenes posisjon i grunnskolen.

Generelt sett er elevene positive til både å lære om teknologi og til å lære mer om teknologi. TiP-elevne stiller seg i større grad "helt enige" til disse påstandene enn ikke-TiP-elevne. TiP-elevne har også mer positive holdninger til kunnskaper om teknologi enn ikke-TiP-elevne. Dette kan være en respons på at TiP-elevne liker undervisningen i valgfaget, eller at valgfaget tiltrekker seg de elevene som utelukkende har positive holdninger til teknologi. Blant elevene i utvalget som har valgfaget oppga 42 % av elevene at de valgte valgfaget fordi de er interesserte teknologi eller områder innenfor teknologi. 36 % av elevene oppga at de valgte valgfaget fordi det høstes spennende ut eller fordi de ville prøve noe nytt.

Elevene er noe mer lunkne til å jobbe med teknologi i framtiden. Her ser vi også en trend der TiP-elevne er noe mer positive enn ikke-TiP-elevne. Samtidig velger flertallet av TiP-elevne å ikke ta stilling til spørsmålet. I følge Naturfagscenteret (2008) verdsetter ungdom godene teknologi gir oss, og de er positive til teknologienes rolle i samfunnet. Samtidig regner de ikke teknologisk utvikling som viktig og meningsfylt i den forstand at de vil vie sitt liv og virke til området (Naturfagscenteret

2008). Elevene er 9-klassinger, og de har mye igjen av sin skolegang. For mange elever i grunnskolen kan veien til arbeidslivet virke lang. Elevene skal etter endt grunnskole ta avgjørelser i valg av studieretning i den videregående skolen, og de skal velge spesialisering der. I tillegg må de oppnå tilstrekkelige resultater for å igjen kunne velge studieretning på universitet eller høyskole. Elever er forskjellige og har forskjellige målsetninger. Noen føler seg kanskje mer sikker på hva de har tenkt å jobbe med, andre har ikke tatt stilling til dette. På mange måter kan det framtidige yrkesvalget være et resultat av både tilfeldigheter og bestemte ytre påvirkninger. Inspirerende lærere, foreldre og venner kan påvirke valget. I tillegg kan politiske føringer og andre samfunnssignaler også gjøre det. Med innføringen av LK06 ble *teknologi og design* et obligatorisk fagområde i grunnskolens naturfag. Innføringen av teknologi og design kan tolkes som et samfunnssignal der det anerkjennes at blant annet kunnskaper om teknologi er viktige for samfunnet. Det samme kan sies om innføringen av valgfaget *Teknologi i praksis* høsten 2012. Slike politiske føringer vil kunne påvirke unges valg av fremtidig yrke. Elever kan i større grad bli oppmerksom på fagfeltet, og de får tidligere erfaringer med aktiviteter og kunnskaper som inngår i det. For å styrke MNT-fagenes posisjon, kan det være desto viktigere at de erfaringene elevene tar med seg fra grunnskolen er positive og realistiske. Realistiske i den forstand at undervisningen speiler en virkelighetsnær praksis, der elevene får et innblikk i hvilke muligheter som finnes og det unike mangfoldet som finnes i teknologi.

6.2.2 Elevenes syn på teknologiutvikling

Funn i denne undersøkelsen viser at flertallet av elevene både er positive og skeptiske til den teknologiske utviklingen. Det er ikke forskjeller å snakke om mellom TiP-elevne og ikke-TiP-elevne i dette utvalget. I følge Burns (1992) uttrykker elever meninger om fordeler og ulemper ved samfunnet og teknologisk utvikling, samtidig kommer det ikke fram noen forståelse av opprinnelsen til den teknologiske utviklingen i samfunnet (Burns 1992). I følge Ropohl (1997) bør grunnutdanningen, vedrørende teknologi i skolen, blant annet ta sikte på å gi elevene tilstrekkelig innsikt for å ta fornuftige standpunkt i politiske avgjørelser om framtidig utvikling (Ropohl 1997). Det er positivt at elevene skiller mellom den teknologiske utviklingens fordeler

og baksider. Funnet i undersøkelsen kan tyde på at elevene, i den store sammenhengen, ser konsekvenser av den teknologiske utviklingen. Samtidig kan elevenes begrensede syn på hva teknologi er for noe, være hemmende for å kunne si noe om de mer nyanserte samfunnsspørsmålene. For eksempel i forhold til tiltak i miljødebatten: Hvilke teknologier skal vi satse på for å bremse den globale oppvarmingen? Og hvorfor?

Det er positivt at elevene mener noe om samfunnsspørsmål i tidlig alder, dette til tross for eventuell manglende forståelse av opprinnelsen til den teknologiske utviklingen. Elevene er unge og erfaringsgrunnlaget for å ta fornuftige politiske avgjørelser kan være mangelfullt. Erfaringer er en del av dannelsesprosessen, i denne prosessen kan både elevenes kognitive utvikling (modning) og øving med å ta standpunkt til samfunnsspørsmål spille inn. Skolen har et ansvar for å utfordre elevene til å ta standpunkt i viktige samfunnsspørsmål. Det å kunne skille mellom fordeler og baksider ved teknologisk utvikling kan betraktes som en fase i dannelsesprosessen og kan sees i sammenheng med perspektiver på allmenndannelsen. Allmenndannelsen betegner et visst minstemål av allmennkunnskaper, være og tenkemåter som ansees å være viktige for alle medlemmer av et samfunn (SNL 2013). Gamire og Pearson (2006) definerer teknologisk allmenndannelse som en generell forståelse av teknologi. Denne trenger ikke å være helhetlig, men den må være utviklet nok for at en person skal kunne fungere i et teknologiavhengig samfunn der teknologisk utvikling er normen (Gamire & Pearson 2006). I framtiden skal ikke alle elevene i Norge arbeide med utvikling av ny teknologi, men alle myndige personer i Norge har stemmerett. Norge er et demokrati og mennesker i et demokrati bør ha fornuftige holdninger og standpunkt, også til teknologisk utvikling. En viktig side, om ikke den viktigste, ved teknologisk allmenndannelse kan derfor sies å være teknologisk bevissthet. Skolen bør derfor i større grad legge til rette for at undervisningen legger vekt på opplæring i hva teknologi er og hva som kjennetegner teknologi.

7.0 Avsluttende betraktninger

I denne oppgaven har det blitt redegjort for hva elevene i dette utvalget forbinder med teknologi. Det har blitt undersøkt og drøftet hvilke holdninger til og interesse for teknologi elevene har. Det er også undersøkt hvilken grad det er forskjeller mellom elevene som har, eller har hatt, valgfaget Teknologi i praksis, og de elevene som ikke har det. Med bakgrunn i resultater, teori og drøfting foreslås derfor noen tiltak for å styrke teknologifagets posisjon i skolen.

7.1 Studiens implikasjoner

For å styrke det faglige innholdet i valgfaget *Teknologi i praksis* og hovedområdet *teknologi og design* bør mer teoretiske perspektiver vektlegges i læreplanens formål og kompetansemål. Grunnleggende kunnskaper om hva teknologi er og hva som kjennetegner teknologi kan betraktes som en forutsetning for å kunne lære om teknologi. En ideell undervisning legger opp til at elevene tilegner seg en forståelse av hva teknologi er og hvordan teknologisk utvikling skjer. I praksis betyr dette at en mer teoretisk komponent må legges til den praktiske dimensjonen som allerede eksisterer. Elevene må lære hva teknologi er, elever må lære om teknologiens egenart (De Vries & Tamir 1997) I denne sammenhengen anbefales det at læreplanens formål og kompetansemål i større grad legger vekt på prinsipper beskrevet i den generelle delen av læreplanen under *Teknologi og kultur*.

Burns (1992) anbefaler at en grunnutdanning i teknologi, der målet er teknologisk allmenndannelse, legger vekt på å formidle teknologiens historie. Teoretiske perspektiver, og funn i denne undersøkelsen, viser at elever blant annet forbinder teknologi med nye og moderne eksempler på objekter, kunnskaper og aktiviteter (Burns 1992; Solomonidou & Tassios 2007). I arbeidet med å skape en skole som legger vekt på teknologisk allmenndannende bør teknologiens egenart inkluderes. Eksempler på hvordan teknologi utvikler seg, og hvordan eldre teknologier danner grunnlag for dagens teknologier, kan bidra til å fremme et mer helhetlig bilde av teknologiens egenart.

For å gjøre teknologifaget mer relevant for alle elever bør skolen jobbe for å få fram mangfoldet i teknologien. Funn i denne undersøkelsen, og teoretiske perspektiver, peker på at elever har et snevert syn på hva teknologi er (Burns 1992; De Vries 2005; Scherz & Oren 2006). I dette arbeidet kan det legges føringer for at eksempler fra ulike teknologiske områder, som bioteknologi og mekanisk/industriell teknologi, får plass i undervisningen. I tillegg kan mangfoldets karakter i større grad synliggjøres om læreplanens føringer støttes av et tydelig rammeverk som Mitchams (1994) teknologi som *objekt, kunnskap, aktivitet og viljes handling*.

For å nå målet om en mer praktisk, variert og relevant opplæring på ungdomstrinnet kan opplæringen i større grad jobbe for å skape positive og realistiske opplevelser i realfagene. Det bør arbeides mot å forene *direkte praktisk* og *teoretisk* kunnskap i teknologiopplæringen. Opplæringen bør sikte mot å arbeide målrettet med gode tverrfaglige og rike problemstillinger som utfordrer, inspirerer og motiverer elevene i læringsarbeidet. For å styrke realfagenes posisjon i grunnskolen anbefales det en tettere tilknytning mellom matematikk, naturfag og teknologi.

Om skolen skal fortsette å vektlegge de prinsippene, og den kunnskapen, som formidles i valgfaget *Teknologi i praksis* og hovedområdet *teknologi og design* kan departementet vurdere å bytte navn på faget og hovedområdet. I ordet *teknologi* ligger det noen føringer, som ikke bør misforstås av allmenheten. Ordets betydning kan oversettes til *vitenskapen* om teknikken (Rophol 1997). Valgfaget og hovedområdets innhold, som vektlegger prosess- og produktorienterte sider i skapelsesprosesser, kan i større grad sies å omhandle *teknikk* enn *teknologi*. For å ivareta en skole som legger opp til en teknologisk allmenndannende praksis er det for enkelt å bare endre navnet på faget. Teknologifagets rolle i grunnutdanningen bør tas opp til diskusjon igjen. Det bør igjen vurderes om teknologi skal bli et obligatorisk fag i skolen. Implementeringen av fagområdet teknologi i skolen er en prosess. Det anbefales at vi fortsetter å innhente kunnskaper, lærdom og inspirasjon fra land med lengre tradisjoner for fagområdet i grunnskolen. I tillegg bør politikere og utdanningsdirektoratet lytte til fagfolk som arbeider med fagområdet i skolen. Det bør også formuleres tydelige målsetninger for implementeringen av fagområdet i skolen. Slike målsetninger kan ta utgangspunkt i prinsipper for grunnutdanning og kunnskap i teknologi som Rophol (1997) har gjort. Kunnskapen som skal læres bort må være på

nivå med elevenes forutsetninger. Grunnutdanningen skal ikke utdanne ingeniører. Den bør ta sikte på å tilby elevene basiskunnskaper i prinsippene bak ulike teknikker, samt gi tilstrekkelig innsikt for å kunne ta fornuftige standpunkt i politiske avgjørelser om fremtidig utvikling (Rophol 1997).

7.2 Videre forskning

På bakgrunn av de resultater som fremkommer i denne studien, vil det kunne være nødvendig med kvalitative undersøkelser som belyser hvordan undervisningen i valgfaget Teknologi i praksis utøves.

En grundigere og større kvantitativ undersøkelse som undersøker hva elever forbinder med teknologi kan være av interesse for å etterprøve funn i denne undersøkelsen. I den sammenhengen anbefales det å videreutvikle analyseverktøyet basert på Mitchams (1994) teknologi som objekt, kunnskap og aktivitet.

Andre studier kan se på hva som kan gjøres for å få jenter, og elever generelt, mer interesserte i teknologi. Her kan man kombinere kvalitativ metode med aksjonsforskning. I et slikt studie kan det arbeides målrettet med teknologiens egenart, aspekter ved teknologisk allmenndannelse, samt å ha en teoretisk begrunnet ramme for vektlegging av teknologisk kunnskap i undervisningen.

7.3 Konklusjon

Funn i denne studien indikerer at det er små forskjeller mellom TiP-elevne og ikke-TiP-elevne når det gjelder hva de forbinder med teknologi. Videre viser studien at elevene, i dette utvalget, stort sett forbinder teknologi med strøm, elektrisitet, data og PC, og sider ved det teknologiske området IT. I tillegg kan erfaring der noe settes i kontekst med teknologi, og i hvilken grad noe kan betraktes som moderne og/eller høytteknologisk, også ha noe å si for hva elevene betrakter som teknologi. Elever som har valgfaget Teknologi i praksis kan ikke sies å være mer interesserte i matematikk, naturfag og kunst og håndverk enn elever som ikke har dette valgfaget. TiP-elevne er

generelt mer positive til å lære mer om teknologi enn ikke-TiP-elevne, men kan ikke sies å ha utpreget mer positive holdninger til teknologiens rolle i samfunnet.

Kildehenvisning:

- Aarnes, H. (2006). "Litt statistikk." Hentet 03.04, 2014, fra <http://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/matematikk/stat.pdf>.
- Arthur, W. B. (2009). *The nature of technology: What it is and how it evolves*, Free Press.
- Baskette, K. G. and T. D. Fantz (2013). "Technological Literacy for All: A Course Designed to Raise the Technological Literacy of College Students."
- Bungum, B. (2004). "Teknologi og Design i norsk skole: Faget som "ikke ble"." *Norsk Pedagogisk Tidsskrift* **88**(5).
- Bungum, B. (2006). "Teknologi og design i nye læreplaner i Norge: Hvilken vinkling har fagområdet fått i naturfagplanen? ." *NorDiNa* **4**(2006).
- Bungum, B. (2013). "Making it work: how students can experience authentic science inquiry in design and technology projects ." *Inquiry in Science Education and Science Teacher Education Trondheim : Akademika*.
- Burns, J. (1992). "Student perceptions of technology and implications for an empowering curriculum." *Research in Science Education* **22**(1): 72-80.
- De Vries, M. J. (2005). "Teaching about technology: An introduction to the philosophy of technology for non-philosophers." Dordrecht, The Netherlands, Springer. (hardcover) pp. 170.
- De Vries, M. J. and A. Tamir (1997). "Shaping concepts of technology: What concepts and how to shape them." *Shaping Concepts of Technology*, Springer: 3-10.
- Dosi, G. (1982). "Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change." *Research policy* **11**(3): 147-162.
- Garmire, E. and G. Pearson (2006). "Tech tally: approaches to assessing technological literacy." 1 online resource (xix, 358 s.).
- Hansen, P. J. K. (2007). *Teknologi og design Hva Hvorfor Hvordan Et fagdidaktisk veiledningshefte 2.utgave. 2.utgave 2007 and A. f. l. © EVINA (Etter- og Videreutdanning i Naturfag) og Høgskolen i Oslo*.
- Holmen, H. (2014). "Kunnskap ". I *Store norske leksikon*. Hentet 22.01, 2014, fra <http://snl.no/kunnskap>.

- ITEEA (2007). Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology, International Technology Education Association.
- Johannessen, A., P. A. Tufte, m.fl., (2010). Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode. Oslo, Abstrakt.
1. utg. 2002 ved Asbjørn Johannessen og Per Arne Tufte
- Mawson, B. (2010). "Children's developing understanding of technology." International Journal of Technology and Design Education **20**(1): 1-13.
- Meyhoff, P. and P. Mouritsen (2005). "Teknologihistorie". Århus C, Systime.
- Mitcham, C. (1994). "Thinking through technology: the path between engineering and philosophy." XI, 397 s. : ill.
- Mumford, L. (2010). "Technics and civilization." University of Chicago Press.
- Naturfagsenteret (2008). "Noen realist som passer for meg? Ungdoms valg av utdanning og yrke." KIMEN **1**.
- Postholm, M. B. and D. I. Jacobsen (2011). "Læreren med forskerblikk: innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter." Kristiansand, Høyskoleforl. Opplagshistorikk: 2.-3. oppl. 2012
- Ropohl, G. (1997). "Knowledge types in technology." International Journal of Technology and Design Education **7**(1-2): 65-72.
- Scherz, Z. and M. Oren (2006). "How to change students' images of science and technology." Science Education **90**(6): 965-985.
- Shadish, W. R., T. D. Cook, m.fl., (2002). "Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference." Boston, Houghton Mifflin.
- Sjøberg, S. (2009). "Naturfag som allmenndannelse : en kritisk fagdidaktikk." Oslo, Gyldendal akademisk.
1. utg. Oslo : Ad notam Gyldendal, 1998
- SNL (2013). "Allmenndannelse." I Store norske leksikon. Hentet 26.01, 2014, fra <http://snl.no/allmenndannelse>.
- Solomonidou, C. and A. Tassios (2007). "A phenomenographic study of Greek primary school students' representations concerning technology in daily life." International Journal of Technology and Design Education **17**(2): 113-133.
- Teknologirådet (2004). "Teknologi i skolen " Nyhetsbrev nr. 8, mai 2004. Hentet 22.04, 2014, fra <http://teknologiradet.no/wp-content/uploads/sites/16/2013/08/RTT-Teknologi-i-skolen.pdf>.

- Utdanningsdirektoratet (2012). "Udir-7-2012 Innføring av valgfag på ungdomstrinnet." Hentet 12.01, 2014, fra <http://www.udir.no/Regelverk/Rundskriv/2012/Udir-7-2012-Informasjon-om-innforing-av-valgfag-pa-ungdomstrinnet-/2-Bakgrunn-for-endringene/>.
- Utdanningsdirektoratet (2014). "Generell del av læreplanen ". Hentet 04.05, 2014, fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Generell-del-av-lareplanen/>.
- Utdanningsdirektoratet (2014). "Læreplan i naturfag - Formål ". Hentet 15.03, 2014, fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-02/Hele/Formaal/>.
- Utdanningsdirektoratet (2014). "Læreplan i naturfag - Hovedområder." Hentet 15.03, 2014, fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-02/Hele/Hovedomraader/>
- Utdanningsdirektoratet (2014). "Læreplan i naturfag - Kompetansemål etter 10. årstrinn." Hentet 15.03, 2014, fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Kompetansemaal/?arst=98844765&kmsn=-1974299133>
- Utdanningsdirektoratet (2014). "Læreplan i valfaget teknologi i praksis – Formål." Hentet 15.03, 2014, fra <http://www.udir.no/kl06/TPR1-01/Hele/Formaal/>
- Utdanningsdirektoratet (2014). "Læreplan i valfaget teknologi i praksis – Hovedområder." Hentet 15.03, 2014, fra <http://www.udir.no/kl06/TPR1-01/Hele/Hovedomraader/>
- Utdanningsdirektoratet (2014). "Læreplan i valgfaget teknologi i praksis – Kompetansemål." Hentet 15.03, 2014, fra <http://www.udir.no/kl06/TPR1-01/>
- Walker, I. (2008). "Null hypothesis testing and effect sizes." *Statistics for Psychology Making sense of our world through analysis*. Hentet 20.04, 2014, fra <http://staff.bath.ac.uk/pssiw/stats2/page2/page14/page14.html>.

Vedlegg 1



Spørreskjema om teknologi

Spørreskjema for 9-klassinger i Trondheim

Kjønn

- Gutt
- Jente

Har, eller har du hatt, valgfaget Teknologi i praksis?

- Ja
- Nei

Hva tenker du på når du hører ordet teknologi?

Hva av dette forbinner du med teknologi?

Kryss av. I hvilken grad er eksemplene under resultat av teknologisk virksomhet

	svært stor	stor	middels	liten	svært liten
1) Telefonen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2) Den klonede sauen "Dolly"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3) Hjulet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) Det binære tallsystem(språket datamsikner bruker som består av 0- og 1-tall)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5) Mikrobiologi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6) Mekanikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7) Dataprogrammering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8) Kunstig befruktning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9) Brobygging	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10) Tuchskjermen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11) Antibiotika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12) Samlebåndet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13) Informasjonsteknologi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14) Bioteknologi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15) Prosessteknikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16) 3D-printing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17) Kloning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18) Oljeboring	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19) Roboter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20) Biodiesel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21) Miksmasteren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22) Elektronisk databehandling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23) Biokjemi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24) Produktutvikling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25) GPS-navigasjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26) Genmanipulasjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27) Sveising	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Holdninger til teknologi

Hvor enig er du i påstandene?

Teknologisk utvikling kan løse utfordringer som global oppvarming

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Teknologisk utvikling kan ødelegge verden

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Kunnskaper om teknologi er viktig for meg som person

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Bruk av teknologi gjør min hverdag enklere

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Den teknologiske utviklingen har ført til utfordringer som global oppvarming

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Bruk av teknologi gjør min hverdag bedre

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Det er viktig å forstå hvordan teknologien jeg bruker virker

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Teknologisk utvikling vil kunne helbrede flere syke

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Teknologi er et resultat av menneskelig aktivitet

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Jeg liker å forstå hvordan ting er laget

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Teknologi er:

- En "guttegreie"
- En "jentegreie"
- Ingen av delene

Motivasjon for teknologi i skolen

Hvor godt liker du:

	veldig godt	godt	verken godt eller dårlig	dårlig	veldig dårlig
Matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Naturfag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kunst og håndverk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvor interessert er du i å lære mer om teknologi

- veldig interessert
- interessert
- litt interessert
- uninteressert
- veldig uinteressert

Jeg kan tenke meg å jobbe med teknologi

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Alle bør lære om teknologi

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Interesse

	veldig interessant	interessant	litt	uinteressant	veldig uinteressant
Jeg synes det høres interessant ut å utvikle nye behandlinger mot sykdom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes det virker interessant å vite hvordan PCer og mobiltelefoner virker	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes det virker interessant å vite hvordan man kan produsere elektrisitet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A lære om teknologi kan gjøre matematikk og naturfag mer spennende

1 2 3 4 5

Helt enig Helt uenig

Valgfag

Hvilket valgfag har du nå?

- Design og redesign
- Forskning i praksis
- Fysisk aktivitet og helse
- Internasjonalt samarbeid
- Medier og informasjon
- Produksjon av varer og tjenester
- Sal og scene
- Teknologi i praksis
- Demokrati i praksis
- Innsats for andre
- Levande kulturarv
- Natur, miljø og friluftsliv
- Reiseliv
- Trafikk

Hvike valgfag kan du tenke deg å ha?

(Her kan du krysse av på flere alternativ)

- Design og redesign
- Forskning i praksis
- Fysisk aktivitet og helse
- Internasjonalt samarbeid
- Medier og informasjon
- Produksjon av varer og tjenester
- Sal og scene
- Teknologi i praksis
- Demokrati i praksis
- Innsats for andre
- Levande kulturarv
- Natur, miljø og friluftsliv
- Reiseliv
- Trafikk

Hvorfor valgte du valgfaget du har nå?

Hva har du likt med valgfaget du har nå?
