

Mer enn bare fakta

- En studie av elevers vurderingskompetanse av påstander om proteiner

Maria Finsås

BIO-3906 Masteroppgave i biologi – lærerutdanning

Juni 2015

DET HELSEVITENSKAPELIGE FAKULTET

Institutt for Medisinsk Biologi

FAKULTET FOR HUMANIORA, SAMFUNNSVITENSKAP OG LÆRERUTDANNING

Institutt for Pedagogikk og Lærerutdanning

MER ENN BARE FAKTA

- En studie av elevers vurderingskompetanse av påstander om proteiner

Masteroppgave i biologididaktikk

Maria Finsås

Juni 2015

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på min femårige lektorutdanning i realfag. Skriveprosessen har vært utfordrende og lærerik. Det har vært mange personer som har bidratt til denne oppgaven, og vist interesse og støtte til prosjektet på forskjellige måter underveis. Jeg vil først rette en stor takk til mine veiledere, Hans-Georg Köller ved Institutt for lærerutdanning og pedagogikk, Guri Skeie ved Institutt for samfunnsmedisin og Gaute Hansen ved Institutt for medisinsk biologi, for gode innspill og konstruktive tilbakemeldinger gjennom hele prosessen. Jeg har satt utrolig stor pris på deres hjelp.

Oppgaven bygger på et undervisningsopplegg som ble gjennomført ved Nordnorsk Vitensenter. Takk til de ansatte ved Vitensenteret for å være behjelpelige i forhold til det praktiske. Uten elevene som deltok i undervisningsopplegget, hadde denne studien ikke vært mulig. Jeg vil derfor takke lærere og elever i de to klassene som deltok, og spesielt de fire elevene som lot seg intervju.

Jeg vil takke mine medstudenter ved lektorutdanningen i realfag for samholdet i løpet av disse årene. En spesiell takk vil jeg rette til Ida og Ingebjørg. Tusen takk til Ida for idémyldring, støtte og hjelp under utformingen av oppgaven og gjennomførelsen av undervisningsopplegget. Takk til Ingebjørg for korrekturlesing, oppmuntring og et positivt klima på kontoret.

Takk til Kristina for oppmuntring og støtte gjennom denne prosessen. Til sist vil jeg takke mine foreldre for uvurderlig støtte gjennom hele studiet og innspill og korrekturlesing av både denne og alle oppgavene jeg har levert i utdanningen min.

Tromsø, juni 2015

Maria Finsås

Sammendrag

Naturfagundervisning har vært preget av innlæring av faktakunnskaper, og har blitt kritisert for å ha liten sammenheng med den praktiske bruken av faget i samfunnet. Denne oppgaven omhandler et undervisningsopplegg som bygger på samfunnsrelatert undervisning. Hensikten med undervisningsopplegget var å bidra til scientific literacy gjennom elevers evne til å bruke naturfaglig kunnskap i vurdering av påstander om proteiner, og overføringen av denne kunnskapen til deres hverdagsliv. Oppgaven tar for seg læringsteori, didaktisk teori knyttet til samfunnsrelatert undervisning og begrepet scientific literacy, samt biologisk teori om proteiners funksjon, proteinmetabolisme og proteintilskudd. I oppgaven brukes metodetriangulering der de kvalitative undersøkelsene bygger på de kvantitative.

Resultatene viser at majoriteten av elevene bruker naturvitenskap i vurderingen av påstandene om proteiner. Elevene overfører naturvitenskapen til sitt eget hverdagsliv i varierende grad. De elevene som selv bruker proteinpulver overfører kunnskapen i større grad. Funnene i denne studien viser at det er en del forutsetninger som må være til stede for at undervisningsopplegget skal bidra til at elevene anvender naturvitenskapelig kunnskap om proteiner, og overfører den til hverdagslivet sitt. Dette inkluderer blant annet basiskunnskaper i faget, interesse og relevans for temaet.

Liste over forkortelser

STS – Science, technology and society

SSI – Socio-scientific Issue

PISA – Programme for International Student Assessment

TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development

ROSE – The Relevance of Science Education, a comparative study of 15-year-old students' perceptions of science and science education

Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	14
1.1 Fokus på faktakunnskaper i skolen.....	14
1.2 Problemstilling.....	15
1.3 Bakgrunn for valg av tema.....	15
1.4 Oppgavens oppbygning.....	16
2. Teori.....	18
2.1 Læringsteori.....	18
2.1.1 Kognitiv konstruktivisme.....	18
2.1.2 Sosiokulturell læringsteori.....	20
2.2 Didaktisk teori.....	22
2.2.1 Scientific literacy og samfunnsrelatert undervisning.....	22
2.2.1.1 Definisjon av scientific literacy.....	22
2.2.1.2 Samfunnsrelatert undervisning.....	24
2.2.1.2.1 Naturvitenskap, teknologi og samfunn.....	24
2.2.1.2.2 Sosio-vitenskapelige tema.....	25
2.2.1.2.3 Kontekst-basert undervisning.....	26
2.2.2 Praktisk arbeid og læring.....	27
2.3 Biologisk teori.....	31
2.3.1 Proteinstruktur.....	33
2.3.2 Proteinmetabolisme.....	34
2.3.3 Protein i kosten.....	36
2.3.4 Proteintilskudd.....	39
3. Metode.....	42
3.1 Metodetriangulering, kvalitativ og kvantitativ metode.....	42
3.1.1 Kjennetegn ved kvalitativ metode.....	42
3.1.2 Kjennetegn ved kvantitativ metode.....	42
3.1.3 Metodetriangulering.....	43
3.2 Beskrivelse av metoder som brukes i denne studien.....	44
3.2.1 Spørreskjema.....	44
3.2.2 Rapport.....	45
3.2.3 Det kvalitative forskningsintervju.....	45

3.3 Gjennomførelse ved Nordnorsk Vitensenter	46
3.4 Validitet, reliabilitet og generaliserbarhet.....	50
3.4.1 Reliabilitet.....	50
3.4.2 Validitet.....	52
3.4.3 Generaliserbarhet.....	53
3.5 Svakheter og styrker med undersøkelsen.....	53
3.6 Etske overveielser	54
4. Resultater	56
4.1 Faglig utbytte og læring.....	56
4.1.1 Pre- og posttest.....	56
4.1.2 Teorispørsmål.....	59
4.1.3 Påstander	59
4.1.4 Intervjufunn	64
4.2 Interesse.....	66
4.2.1 Interesse av trening og kosthold.....	66
4.2.2 Tilskudd	67
4.2.3 Intervjufunn	69
4.2.3.1 Interesse av kosthold og trening	69
4.2.3.2 Proteintilskudd.....	70
4.3 Kildebruk	74
4.3.1 Pålitelige kilder	74
4.3.2 Vurdering av informasjon.....	75
4.3.3 Kilder som brukes og forkastes i rapporten	76
4.3.4 Intervjufunn	78
4.4 Endring, vurdering og refleksjon.....	80
4.4.1 Spørsmål fra posttest.....	80
4.4.2 Intervjufunn	82
5. Diskusjon.....	84
5.1 Faglig utbytte	84
5.1.1 Faglig grunnlag	84
5.1.2 Svarfordeling av spørsmål 1-4 og 6-9.....	85
5.1. Svarfordeling spørsmål 5.....	87

5.2.3 Teorispørsmål	89
5.1.4 Påstander	89
5.1.4.1 Påstand 1.....	90
5.1.4.2 Påstand 2.....	90
5.1.4.3 Påstand 3.....	91
5.1.4.4 Påstand 4.....	92
5.2 Interesse og relevans.....	93
5.3 Kildekritikk og vurdering av påstandene	97
5.4 Endring, refleksjon og vurdering.....	99
5.5 Undervisningsopplegget	101
5.6 Gutter og jenters interesse for ernæring og helse	102
5.7 Etske problemstillinger	103
5.8 Relevans av funnene i skolesituasjoner.....	104
5.9 Rammefaktorenes påvirkning	104
6. Konklusjon.....	106
Referanseliste.....	110
Vedlegg.....	114
Liste over vedlegg.....	114
Vedlegg 1	115
Vedlegg 2	120
Vedlegg 3	124
Vedlegg 4.....	127
Vedlegg 5	130
Vedlegg 6.....	132

1. Innledning

1.1 Fokus på faktakunnskaper i skolen

Naturfagundervisning har tradisjonelt vært preget av innlæring av faktakunnskaper, der fokuset har vært rettet mot naturvitenskapen som et produkt (Sjøberg, 2009). Innholdet i dagens naturfagundervisning henger i for liten grad sammen med det elevene har behov for å lære (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010). Pensum består i stor grad av faktakunnskap knyttet til det spesifikke akademiske faget, og dette kan føre til at elevene ikke klarer å se sammenhengen mellom begrepene og den praktisk bruken av faget i samfunnet (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010).

Antallet elever som ønsker å studere naturvitenskapelige fag synker i flere vestlige land. Dette gjelder spesielt tyngre realfag som fysikk og ingeniørfag. I ROSE-prosjektet undersøkes elevers interesse og holdninger til naturfaget. ROSE-undersøkelsen viser at ungdom finner naturfag interessant, men faget taper konkurransen mellom andre fag på skolen som elevene finner *mer* interessante. Resultatene fra ROSE-prosjektet indikerer at naturfag i skolen bør kobles mot historie, kultur og dens rolle i den moderne verden. For at flere skal velge realfag for videre studier bør undervisningen være meningsfull (Sjøberg & Schreiner, 2010).

Flere forskere har argumentert for et større fokus på samfunnsrelatert undervisning, hvor naturvitenskapen knyttes til teknologi og samfunn i større grad (Marks, Bertram, & Eilks, 2008). I en moderne verden trenger vi samfunnsborgere som er opplyste og i stand til å delta i debatter basert på naturvitenskap (Coll, 2010). Ut i fra dette kan det tenkes at det er behov for å legge vekt på utvikling av scientific literacy (se definisjon i kapittel 2.2.1.1) i skolen, og et naturfag som er samfunnsrelatert i større grad.

1.2 Problemstilling

I egen praksis har jeg opplevd et sterkt fokus på innholdet i fagstoffet både i ungdomsskolen og i videregående skole, slik Sjøberg (2009) beskriver. Graden av "faktafokus" har vært varierende, men ofte har naturfagundervisningen bestått av pugging av løsrevne fakta og begreper.

Basert på forskningen som presenteres i denne oppgaven, og egne erfaringer i praksis, ønsket jeg å lage et samfunnsrelatert undervisningsopplegg som kunne bidra til scientific literacy (se definisjon i kapittel 2.2.1.1). Jeg ønsket å undersøke om elevene kunne vurdere naturvitenskapelige påstander ved hjelp av fagkunnskap. Dette ville jeg gjøre gjennom et undervisningsopplegg som bestod av både teoretiske og praktiske aktiviteter. Temaet for undervisningsopplegget skulle være fengende, og kunne knyttes til elevenes hverdag samtidig som det hadde god forankring i læreplanen. Begrepet scientific literacy er vidt, og jeg valgte derfor å ta utgangspunkt i en spesifikk del av begrepet. Ut i fra dette kom jeg frem til følgende problemstilling:

Anvender elevene naturvitenskapelig kunnskap til å vurdere påstander om proteiner? Overfører de denne kunnskapen til hverdagslivet?

Den naturvitenskapelige kunnskapen inkluderer både elevenes forkunnskaper og kunnskaper de fikk i løpet av undervisningsopplegget de gjennomførte. Påstandene ble stilt i en rapport elevene skulle fylle ut (vedlegg 3 og 4).

1.3 Bakgrunn for valg av tema

Ernæring og helse ble valgt som biologisk tema for oppgaven. Dette emnet stod allerede på elevenes læreplan i løpet av tidsperioden de skulle være med på undervisningsopplegget. Ernæring og helse er et tema som får mye oppmerksomhet i media, og som er relevant for hele befolkningen i Norge.

Temaet proteiner og proteintilskudd ble valgt fordi det er mye reklame for ulike proteintilskudd som er rettet mot ungdom. Det kan også virke som det er en økende trend å bedrive hardere styrketrening, og dette kommer til uttrykk blant annet i sosiale medier med slagordet "strong is the new skinny". Elevene er også i en alder hvor de kan være medlem av et treningssenter, og kanskje allerede er det. Ut i fra dette kunne det tenkes at temaet proteiner og proteintilskudd kunne være interessant og relevant for elevene.

Masteroppgaven ble skrevet i samarbeid med Nordnorsk Vitensenter, og derfor ble undervisningsopplegget gjennomført her. Vitensenteret har mye utstyr lett tilgjengelig, og gode lokaler for gjennomføring av forsøk. Klassene som deltok skulle i utgangspunktet besøke Vitensenteret, og ble deretter spurt om å bli med på ytterligere en aktivitet. Vitensenteret ønsker å øke elevenes og lærerens interesse og kompetanse i naturvitenskapelige og teknologiske fag. Dette skal gjøres gjennom undervisningsopplegg som er tilrettelagt for at elevene selv kan eksperimentere. Aktivitetene skal stimulere til interesse og motivasjon.

1.4 Oppgavens oppbygning

Denne oppgaven består av en didaktisk og en biologisk del. I teorikapittelet presenterer jeg først litteratur knyttet til læringsteori. Deretter følger en del som omhandler didaktisk teori, og til slutt en del om biologisk teori. I metodekapittelet diskuterer jeg metoder som er anvendt i denne studien og gjennomførelsen av undervisningsopplegget. Så presenterer jeg resultater fra mine kvantitative og kvalitative undersøkelser. Deretter diskuterer jeg resultatene i lys av litteraturen. Læringsteorien knyttes opp mot elevenes læringsutbytte av undervisningsopplegget. Den didaktiske teorien omhandler scientific literacy, samfunnsrelatert undervisning og praktisk arbeid og læring. Den biologiske teorien forklarer prinsippene bak elevenes undervisningsopplegg, og denne tas opp igjen i diskusjonen for å belyse elevenes arbeider. Til slutt svarer jeg på problemstillingen i konklusjonen.

2. Teori

Teorikapittelet er delt inn i tre hoveddeler; læringsteori, didaktisk teori og biologisk teori. I denne oppgaven tar jeg for meg kognitiv konstruktivisme og sosiokulturell læringsteori, da jeg synes disse teoriene er mest relevante for mitt undervisningsopplegg. Det didaktiske teorikapittelet omhandler i størst grad samfunnsrelatert undervisning, og begrepet scientific literacy. Siden jeg har gjennomført et praktisk arbeid i undervisningsopplegget går jeg også inn på læring av praktisk arbeid i dette delkapittelet. Den biologiske teorien som presenteres i dette kapittelet er knyttet til proteinstruktur, proteinmetabolisme og proteintilskudd. Denne teorien er grunnlaget for det faglige innholdet i undervisningsopplegget.

2.1 Læringsteori

Læringsteori er forklaringsmodeller for hvordan læring skjer, og hva kunnskap er (Imsen, 2005). En læringsteori alene forklarer ikke all læring. Under tar jeg for meg kognitiv konstruktivisme og sosiokulturell læringsteori. Jeg har jeg valgt å fokusere på Vygotsky og Piaget av hensyn til oppgavens omfang.

2.1.1 Kognitiv konstruktivisme

Ifølge Imsen (2005:227) er konstruktivisme "(...) både en teori om hva kunnskap er, og en teori om hvordan læring skjer". I konstruktivismen konstruerer menneskene sin egen kunnskap (Imsen, 2005). Imsen (2005) skiller mellom kognitiv og sosial konstruktivisme. I den kognitive konstruktivismen konstruerer barnet kunnskapen sin selv ut i fra stimuli fra omverdenen. Her prøver en å forklare læring ut i fra menneskets indre tankeprosesser (Lyngsnes & Rismark, 2007). I den sosiale konstruktivismen legger man vel så mye vekt på det som skjer mellom mennesker i samhandling enn det som skjer inne i hvert enkelt menneske (Imsen, 2005).

Jean Piaget er en typisk representant for den kognitive konstruktivismen. Han var i utgangspunktet biolog, selv om han også var inspirert av andre fagområder. Piaget

bruker ordet skjema for å beskrive den kunnskapen vi allerede har. Her er de kognitive skjemaene mest relevante. I de kognitive skjemaene foregår det tankeprosesser, og de trenger ikke å bli utløst av en ytre stimuli. Skjemaene er bevisste, og lagret mentalt. Tankene våre er organisert i kognitive strukturer. Disse strukturene er skjemaer som har vokst sammen (Imsen, 2005).

Piaget forklarer læringsprosessen ut i fra to begreper; akkomodasjon og assimilasjon. Assimilasjon trer i kraft når det oppstår nye situasjoner som en ikke har kjennskap til fra før. De gamle skjemaene tilpasses den nye situasjonen. Akkomodasjon skjer når de tidligere skjemaene ikke passer til en ny situasjon. Nye inntrykk fører til at det gamle skjemaet ikke er tilstrekkelig. Dermed skjer det en endring og omorganisering av skjemaene slik at nye inntrykk passer inn. Akkomodasjon kan bety en helt ny mening, eller en utdyping av et skjema som var der fra før (Imsen, 2005).

Den egentlige læringsprosessen forklares ut i fra akkomodasjon, som er forandringer i forståelsen. Assimilasjon og akkomodasjon er komplementære, og prosessene skjer om hverandre. Hvis det bare hadde skjedd assimilasjon, ville ikke ny læring funnet sted. I assimilasjonen brukes bare de skjemaene som allerede eksisterer til å forklare nye opplevelser eller ny kunnskap (Imsen, 2005).

Likevektprinsippet er drivkraften i læringsprosessen (Imsen, 2005). Likevekten er en medfødt prosess som regulerer seg selv. Prosessen skjer når en opplever at noe ikke henger sammen (Imsen, 2005). Her oppstår det en kognitiv konflikt, og det er dette som motiverer til å finne ny kunnskap slik at likevekten gjenopprettes (Lyngsnes & Rismark, 2007). En ubalanse i likevekten gir motivasjon til læring (Lyngsnes & Rismark, 2007).

Piaget skiller mellom to typer kunnskap; figurativ og operativ. Den figurative kunnskapen er fysisk og omhandler fakta, detaljer og sanseintrykk (Imsen, 2005). Denne kunnskapen har ingen kognitiv struktur, og er ikke knyttet til assimilasjon og

akkomodasjon (Lyngsnes & Rismark , 2007). Operativ kunnskap er et resultat av assimilasjon og akkomodasjon. Piaget kaller denne typen kunnskap for logisk-matematisk læring. Denne kunnskapen er varig, og går ut over registrering av enkeltinntrykk (Imsen, 2005).

Piagets kognitive læringsteori tilsier et klasserom med en aktiv elev som selv konstruerer sin egen kunnskap. Lærerens rolle er i større grad en veileder, inspirasjonskilde og konsulent. Elevene må gjøre aktiviteter som fører til ubalanse i likevekten. Undervisningen må tilpasses den enkelte elevs nivå, slik at den nye kunnskapen ligger i nærheten av de allerede eksisterende kognitive strukturene (Lyngsnes & Rismark , 2007).

Piaget kritiseres for å ha lagt lite vekt på læring i sosiale situasjoner i den kognitive læringsteorien. Assimilasjon og akkomodasjon kan også skje i samhandling med andre (Imsen, 2005).

2.1.2 Sosiokulturell læringsteori

Den sosiokulturelle læringsteorien skiller seg fra den kognitiv konstruktivismen når det gjelder hvilken rolle samhandling med andre spiller i læringsprosessen. Russeren Lev Vygotsky utviklet mye av tankegangen i den sosiokulturelle læringsteorien. Han hadde, som Piaget, en bakgrunn fra flere fagområder, og er mest kjent for sitt arbeid innenfor pedagogikk (Lyngsnes & Rismark , 2007).

Vygotsky mente at menneskelig utvikling ikke kan baseres på et prinsipp alene. Piaget hevder for eksempel at utvikling er et resultat av en kognitiv ubalanse som gjenoprettes. Vygotsky mener at flere utviklingsprinsipper sammen forklarer utvikling. I løpet av livet kan flere prinsipper være i bruk i ulike perioder (Imsen, 2005).

Vygotsky forklarer hvordan vi tilegner oss nye kunnskaper ved ideen om redskap. Det viktigste redskapet er taleevnen og språket. Språket er grunnsteinen for tenkning, og brukes ikke bare i sosiale sammenhenger. Mennesker har et indre og et ytre språk. Det indre språket er til for å tenke, styre og planlegge, mens det ytre språket er til for kommunikasjon. Vygotsky hevder at det er en fordel å ha flere tegnsystemer. Dette inkluderer blant annet vitenskapelige begreper og skriftspråk. Vitenskapelige begreper er presise og dannet i skolefag, i motsetning til spontane begreper fra dagliglivet. Det er i de vitenskapelige begrepene en får en dypere forståelse for begrepets betydning. Ifølge Vygotsky krever skriftspråket et høyere bevissthetsnivå. I skriftspråket må meningen bak innholdet forstås. Skriftspråket er et steg videre fra det indre språket, og krever innsikt også i strukturering (Imsen, 2005).

Vygotsky hevder at sosial aktivitet fører til tenking og utvikling. Utvikling skjer først på et sosialt plan, og deretter individuelt. Eksempelvis kan et barn klare å utføre en handling sammen med en voksen eller andre barn, før det greier å gjøre det alene. Vygotsky innfører begrepet mediering som et kognitivt redskap mellom stimulus og respons i den behavioristiske tankegangen. Den medierende hjelperen fører til en bedre læringsprosess. I eksempelet over fungerer den voksne eller de andre barna som en medierende hjelper. Vygotsky skiller mellom to evnenivåer. Det første evnenivået er det du kan gjøre alene uten hjelp. Det andre nivået er det du kan klare sammen med en medierende hjelper. Den proksimale utviklingssonen skiller de to nivåene (Imsen, 2005).

Det kan tenkes at Vygotsky inspirerer til en kommunikasjonsorientert pedagogikk som for eksempel samarbeidslæring. I den sosiale konstruktivismen skjer læring i samhandling, men ifølge Vygotsky må det også være en medierende hjelper til stede som har større kunnskap, for at det skal skje læring. Det kan tenkes at Vygotsky støtter tilpasset opplæring på elevens nivå. Han er likevel opptatt av utfordringer, men at de ikke må overstige det nivået eleven kan håndtere (Imsen, 2005).

2.2 Didaktisk teori

Dette delkapittelet består av to hoveddeler. Jeg har spesielt lagt vekk på begrepet scientific literacy og ulike tilnæringer til samfunnsrelatert undervisning. Undervisningsopplegget som ble gjennomført i denne studien bygger på disse tilnærmingene. Til sist presenterer jeg litteratur som omhandler læring av praktisk arbeid.

2.2.1 Scientific literacy og samfunnsrelatert undervisning

Her defineres begrepet scientific literacy, og dets betydning i skolen. Deretter presenteres det tilnæringer til samfunnsrelatert undervisning. Her har jeg valgt å fokusere på STS og SSI (se kapittel 2.2.1.2).

2.2.1.1 Definisjon av scientific literacy

I denne oppgaven velger jeg å bruke begrepet scientific literacy som det står på engelsk. Begrepet kan forstås på norsk som "Naturfag som allmenndannelse", men det dekker ikke alle sidene ved det (Sjøberg, 2009). Denne oppgaven bygger i stor grad på internasjonal forskning hvor begrepet brukes på engelsk, og derfor synes jeg det er mer presist å bruke det slik.

Scientific literacy er et vidt begrep med mange definisjoner. Sjøberg (2009) viser til at grunnleggende ferdigheter og forståelse i naturfag tilsvarer en del av scientific literacy. Videre påpeker han begrepets vide omfang, og nevner tre dimensjoner som ofte inngår; naturvitenskapens produkt, prosess og samfunnsmessige institusjon (Sjøberg, 2009). Naturvitenskapens produkt er begrepene, lovene, modellene og teorien som ligger til grunn for vitenskapen. Prosessen, metodene og arbeidsmåtene er nøkkelen til hvordan en kan besvare naturvitenskapens spørsmål. Kunnskap om vitenskapelige metoder vil kunne bidra til vurdering og evaluering av vitenskap som kommer frem i samfunnet som for eksempel i media (Sjøberg, 2009).

OECD (2003:133) definerer scientific literacy som:

"Scientific literacy is the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity."

OECD (2003) understreker at kunnskap om naturvitenskap, og prosessen for naturvitenskapens utvikling sammen utgjør essensen i begrepet. Naturvitenskapelig kunnskap defineres utover fakta og begrepslæring. Det inkluderer en grunnleggende forståelse av konsepter, og vitenskapens begrensninger. Spørsmålene som kan identifiseres kan besvares ved vitenskapelige undersøkelser. Konklusjonene er ikke nødvendigvis fullstendige eller endelige, og kan trekkes ved å blant annet vurdere data. Videre kan det tas beslutninger der en naturvitenskapelig forståelse kan bidra til prosessen. Å kunne ta beslutninger rundt forandringer som er knyttet til menneskelig aktivitet inkluderes også i scientific literacy. Ifølge OECD (2003) er det ikke mulig å være scientific illiterate. I stedet kan en ha mer eller mindre utviklet scientific literacy. Ved å bare kunne gjengi faktakunnskap har man mindre utviklet scientific literacy, enn ved å kunne vurdere og evaluere ut i fra vitenskapelig kunnskap.

Begrepet scientific literacy er omdiskutert. I OECDs definisjon av scientific literacy er ikke det samfunnsmessige aspektet nevnt eksplisitt. Dette regnes ofte som en sentral del av begrepet. Det er ikke nok å kunne ta individuelle avgjørelser. En person som har en høy grad av scientific literacy må også være i stand til å vurdere og ta avgjørelser i samfunnsdebatter basert på naturvitenskap (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010).

Coll (2010) definerer en forståelse av naturvitenskapen og evnen til å delta i naturvitenskapelige debatter som en del av det å inneha scientific literacy. Her peker han på to forståelser av begrepet, hvor vitenskapen på den ene siden ser innover på seg selv, mens den på den andre ser utover på situasjoner der vitenskapen har en rolle.

En person som har scientific literacy aksepterer ikke en vitenskapelig påstand ukritisk, men leter etter, og vurderer beviser og argumenter for påstanden. I dagens moderne verden, der vitenskapen og teknologien stadig går fremover, blir informerte samfunnsborgere som innehar scientific literacy stadig viktigere (Coll, 2010).

2.2.1.2 Samfunnsrelatert undervisning

STS og SSI er tilnærminger til en samfunnsrelatert undervisning som kan bidra til scientific literacy (Marks & Eilks, 2008) og (Zeidler *et al.*, 2005). Hensikten med denne typen undervisning er å relatere vitenskapen til samfunnet, og på denne måten skape opplyste borgere som kan delta i debatter som baserer seg på naturvitenskap (Marks & Eilks, 2008). Under følger en kort forklaring av hva disse tilnærmingene innebærer. Den sosio-kritiske tilnærmingen er en del av STS-rammeverket (Marks, Bertram, & Eilks, 2008), og presenteres derfor under kapittel 2.2.1.2.1.

2.2.1.2.1 Naturvitenskap, teknologi og samfunn

De siste årene har det vært et større fokus på vitenskapen som en del av samfunnet. Flere land har utviklet prosjekter som bygger på sammenhengen mellom naturvitenskap, teknologi og samfunn. Disse prosjektene utvider det tidligere fagstoffet i undervisningen, men det finnes mange ulike typer prosjekter (Sjøberg, 2009). På engelsk kalles disse STS-prosjekter, som er en forkortelse for Science, Technology og Society. I denne oppgaven brukes heretter forkortelsen STS.

Hensikten med STS-prosjekter er at vitenskapen skal bli mer meningsfull ved å knytte den til teknologi i samfunnet (Zeidler *et al.*, 2005). I STS-undervisning brukes pensum som bidrar til at elevene blir mer engasjerte, på grunn av tilknyttingen til den sosiale dimensjonen (Zeidler *et al.*, 2005). STS-orientert undervisning i for eksempel kjemi knytter industri, økologisk og økonomisk innflytelse sammen (Marks & Eilks, 2008). Hvis undervisning skal skape opplyste borgere som har kunnskap til å bidra i demokratiske beslutninger i samfunnet, er det nødvendig at den knytter sammen samfunn, teknologi og vitenskap (Marks & Eilks, 2008).

Den sosio-kritiske tilnærmingen til undervisning er beskrevet i Marks & Eilks (2008), Eilks, Marks og Feierabend (2008) og Marks, Bertram og Eilks (2008). Hensikten er å fremme scientific literacy, og forbedre holdninger og motivasjon. De operer med fire mål som i korte trekk involverer å gjøre elevene kjent med vitenskapens relevans i samfunnet, og øke elevenes vitenskapelige og teknologiske interesse. De ønsker å bidra til at elevene har mulighet til å beskytte sine interesser som for eksempel forbrukere, og utvikle sin individuelle evne til å ta avgjørelser. Samtidig vil de medvirke til en kritisk bruk av informasjon, og fremme elevaktiv læring ved å bruke samfunnsrelatert undervisning.

Undervisningsopplegg som bygger på STS kom på banen både for å motivere flere elever til å velge naturfag videre, og for at naturfaget skulle føre til allmenndannelse (Sjøberg, 2009). Alle skal ha naturfag i skolen, men det er bare en minoritet som trenger faget som en del av utdannelsen sin (Sjøberg, 2009). Det kan tenkes at elever som ikke skal velge realfag videre trenger en samfunnsrelatert naturfagundervisning som gjør dem i stand til å delta i debatter basert på naturvitenskapelig kunnskap (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010). Naturfag som fellesfag kan bare forsvares hvis undervisningen har verdi for samtlige elever (Hofstein, Eilks og Bybee, 2010).

2.2.1.2.2 Sosio-vitenskapelige tema

SSI er en forkortelse for Socio-scientific Issues eller oversatt direkte til norsk sosio-vitenskapelige tema. I denne oppgaven brukes den engelske forkortelsen SSI.

Ifølge Sadler (2004) er STS-undervisning mer fokusert på spesifikke STS-problemstillinger, og pedagogiske strategier som understreker sammenhengen mellom vitenskapen og samfunnet. Sadler (2004) hevder at SSI-undervisning fokuserer mer spesifikt på å gjøre elevene i stand til å *vurdere* nåværende og fremtidige vitenskapsbaserte problemer som vil bestemme fremtiden. Zeilder *et al.* (2005) kritiserer STS-undervisning for bare å peke på etiske dilemma uten å bruke dem

pedagogisk for argumentasjoner, gjøre kulturelle forbindelser eller i naturfaglige samtaler. SSI kan derfor sees på som en videreutvikling av STS, hvor det også legges vekt på den etiske og moralske delen av samfunnsproblemer relatert til naturvitenskap (Zeidler *et al.*, 2005).

Hensikten med å bruke SSI i skolen er å fokusere på vurdering av vitenskapelige temaer og avgjørelser, hvordan disse påvirker verden rundt dem, og deres moralske prinsipper (Zeidler *et al.*, 2005). SSI-undervisning skal stimulere både sammenhengen mellom vitenskap og samfunn, og en intellektuell utvikling i moral og etikk (Sadler & Fowler, 2006). De sosio-vitenskapelige temaene skal fremme personlig kognitiv og moralsk utvikling som igjen stimulerer scientific literacy (Zeidler *et al.*, 2005). Videre forklarer Zeidler *et al.* (2005) at elever som kan vurdere SSI, og ta avgjørelser om vitenskapelige temaer basert på refleksjon, har oppnådd en grad av funksjonell scientific literacy. Funksjonell scientific literacy forklares her som at en scientific literate person kan bruke vitenskapen når han eller hun utfører en funksjon i samfunnet (Zeidler *et al.*, 2005).

2.2.1.2.3 Kontekst-basert undervisning

De siste årene har det vært en økning av prosjekter med undervisningsopplegg og pensum som baserer seg på en kontekst. Dette betyr likevel ikke at undervisningen bidrar til scientific literacy (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010). Marks og Eilks (2008) legger vekt på at temaene som de plukket ut for å bidra til scientific literacy er kontroversielle debatter med flere riktige løsninger. Problemer med ensidige løsninger ble forkastet for at elevene skal kunne komme med sine egne synspunkter uten å bli dømt av læreren eller andre elever (Marks og Eilks, 2008). Selv om konteksten er hentet fra dagliglivet vil den ikke nødvendigvis medføre interesse og motivasjon (Marks, Bertram, & Eilks, 2008). For at en kontekst skal være god, må *elevene* synes at den er relevant for dem (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010). Undervisning som skal være relevant må med andre ord ta hensyn til elevenes interesser og behov, ikke det læreren tror er elevenes interesser og behov. Den akademiske delen av undervisningen møter bare behovet til de elevene som skal fortsette utdannelsen sin i en realfaglig retning, og dette gjelder bare en liten del av

den totale elevgruppen (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010). For de andre er det viktig å få undervisning som fører til at de blir opplyste samfunnsborgere, som er i stand til å vurdere naturvitenskapelige saker i samfunnet (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010).

I et forskningsprosjekt gjort av Kolstø (2001) skulle elevene vurdere et sosiovitenskapelig tema (SSI). Her viste det seg at kunnskapen de hadde fått i skolen var utilstrekkelig for å vurdere og forstå spredningen i resultatene fra relevant forskning. Det kan tenkes at elevene hadde for liten naturfaglig forståelse til å gjøre disse vurderingene. Resultatene fra Kolstøs prosjekt bygger opp under fokuset på innlæring av faktakunnskaper i skolen (se kapittel 1.1). Kolstø (2001) hevder at kunnskap om ulike kilder til naturvitenskapelig informasjon burde vektlegges i større grad i dagens skole. Kolstø (2001) gjør en forsiktig konklusjon hvor han viser til at denne typen undervisning vil utvide forståelsen av naturvitenskap. Marks og Eilks (2008) poengterer samtidig at samfunnsrelatert undervisning ikke må føre til at grunnleggende naturvitenskapelige kunnskaper neglisjeres. Forskning viser at denne må ligge til grunn for at elevene skal kunne være i stand til å vurdere, reflektere og evaluere samfunnsrelaterte spørsmål (Sjøberg, 2009).

2.2.2 Praktisk arbeid og læring

I formålet for læreplanen i naturfag er det beskrevet at praktisk arbeid er viktig:

"Å arbeide både praktisk og teoretisk i laboratorier og i naturen med ulike problemstillinger er nødvendig for å få erfaring med og utvikle kunnskap om metoder og tenkemåter i naturvitenskapen"

(Utdanningsdirektoratet, 2006a)

Forskning viser at de fleste elever lærer lite av laboratoriearbeid. Elever vet ofte ikke hvorfor det gjennomføres laboratoriearbeid på skolen, eller hva læreren forventer at de skal lære (Berry *et al.*, 1999).

Berry *et al.* (1999) konkluderer med fire faktorer som vil øke læring av laboratoriearbeid. I første omgang må elevene ha kunnskaper om innholdet på forhånd. Dette er blant annet for at elevene skal ha mulighet til å forstå resultatene sine, ikke bare registrere at det skjer noe. Elevene bør også ha eierskap til laboratorieøvelsen. Det kan skape engasjement fordi elevene kan få større interesse av noe de har vært med på å bygge opp selv. Tid er også en viktig faktor. Elevene trenger tid til å skape eierskap ved for eksempel å sette opp deler av øvelsen selv. Den siste faktoren er at elevene vet hensikten med øvelsen. Dette kan også føre til økt motivasjon, da elevene forstår hvorfor laboratoriearbeidet gjennomføres. Elevene må både ha "hands on" og "minds on" i løpet av øvelsen. Laboratoriearbeid handler ikke bare om å mestre utstyret, men i større grad om teori, tanker og ideer bak øvelsen. Laboratoriearbeid baseres på teori, som støttes av det praktiske arbeidet (Berry *et al.*, 1999).

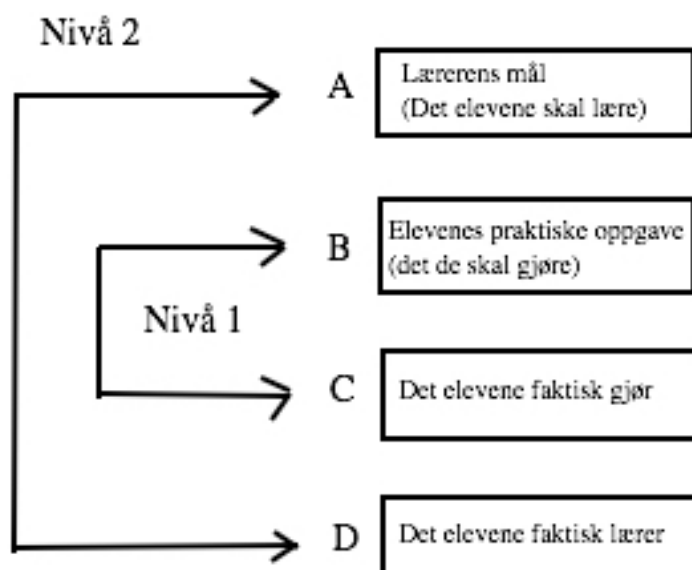
Van Marion (2008) stiller spørsmål til hvorfor det legges stadig mer vekt på praktisk arbeid, da forskning ikke viser noen sammenheng mellom resultater i tester som PISA og TIMSS, og mengde praktisk arbeid i skolen. I denne sammenhengen defineres praktisk arbeid som en del av undervisningen der elevene på en eller annen måte arbeider praktisk med objekter, materialer og fenomener karakteristiske for naturvitenskapen (van Marion, 2008). Denne definisjonen for praktisk arbeid beholder jeg gjennom oppgaven.

Det har blitt hevdet at elevenes læringsutbytte av praktisk arbeid er noe de ikke kan lære av teoretisk undervisning i skolen. Det kan tenkes at en bruker begreper og definisjoner på en ny måte i det praktiske arbeidet, og at dette gir en annen dimensjon til kunnskap som allerede er etablert. På denne måten kan praktisk arbeid bidra til å forsterke teori fra annen undervisning. Praktisk arbeid kan gi motivasjon og skape interesse for undervisningen. Det praktiske arbeidet alene vil riktignok ikke garantere læring av kompetansemålene i læreplanen. Det viktige er hva elevene får ut av undervisningen i sin helhet, ikke bare det praktiske arbeidet i seg selv (van Marion, 2008).

Elevene vil sannsynligvis ikke oppdage lover og teorier alene ut i fra praktisk arbeid. De trenger veiledning fra læreren som hjelper dem i å tolke resultater og viser vei med begreper, ideer og utstyr som er relevante. Ofte ser en spesifikke observasjoner i praktiske aktiviteter i naturfag og biologi. Disse er eksempler på generelle fenomener eller begrep. Konklusjonene av aktiviteten kommer i etterkant i drøftinger med lærerens hjelp (van Marion, 2008).

Praktisk arbeid får gode skussmål fra elevene. Svært mange elever gir positive tilbakemeldinger på denne arbeidsformen, og beskriver den som både nyttig og morsom. Siden begrepet praktisk arbeid inkluderer mange ulike arbeidsformer kan en ikke konkludere om hvorvidt praktisk arbeid fungerer generelt, men om et spesifikt arbeid fungerer (Abrahams & Millar, 2008).

Millar (1999) presenterer en modell for oppbygning og evaluering av et praktisk arbeid (figur 1) (referert i Abrahams & Millar, 2008).



Figur 1: Modell for oppbygning og evaluering av et praktisk arbeid (omarbeidet etter Abrahams & Millar, 2008)

Den første boksen (A) tilsvarer det første steget i prosessen. Dette er lærerens mål for undervisningen, og kan for eksempel være et spesifikt fenomen i et fag som elevene skal lære. Det neste steget (boks B) er det praktiske arbeidet. Her velger læreren en passende aktivitet, for eksempel en "oppskrift" på et laboratorieforsøk som elevene skal gjennomføre. Boks C er det steget hvor elevene gjør et arbeid. Dette arbeidet trenger ikke være identisk med det læreren i utgangspunktet planla at elevene skulle gjøre (boks B). Eksempelvis kan utstyr som ikke fungerer og feil i utførelsen av laboratoriearbeidet føre til forskjeller mellom det elevene skulle gjøre (boks B), og det de faktisk gjør (boks C). Selv om elevene tilsynelatende gjør det praktiske arbeidet som læreren så for seg, betyr heller ikke det at de har knyttet arbeidet til kunnskapen læreren ville de skulle lære (boks A). De er fysisk med på arbeidsoppgaven, men de kan likevel ha meldt seg ut mentalt, og trenger derfor ikke knytte teori og praksis sammen. Boks D handler om hva elevene har lært av det praktiske arbeidet. Modellen i figur 1 ser på det praktiske arbeidets effektivitet på to nivåer. Nivå en er forholdet mellom det elevene skal gjøre og det de faktisk gjør (boks B og C). Nivå to omhandler forskjellen

mellom det læreren planla at de skulle lære og det elevene faktisk har lært av det praktiske arbeidet (boks A og D) (Abrahams & Millar, 2008).

Hensikten med forsøk er å se forbindelsen mellom to domener; abstrakte teorier, oppfatninger og tanker og virkelige objekter, materialer og hendelser (Abrahams & Millar, 2008). Det er altså ikke nok å bare holde på med det praktiske arbeidet, elevene må også knytte det til teoretisk stoff. Dette kan gjøres ved hjelp av for eksempel forarbeid eller etterarbeid av forsøk. Eksempelvis inngår rapportskrivning ofte som en form for etterarbeid.

Elevene synes ofte ikke rapportskrivning i etterkant av et forsøk er like givende som å gjennomføre selve forsøket. Rapportbegrepet inkluderer alt fra enkle innfyllingsark til større rapporter hvor innholdet og strukturen er konstruert av hver enkelt elev. I læringsprosessen av forsøk er rapportskrivning en svært viktig del. Her kan læreren oppdage feil og misoppfatninger, og eleven får samlet tankene om hva som egentlig skjedde. Noen ganger går ikke forsøk slik man hadde tenkt, og da er rapportskrivningen en viktig del av refleksjonen rundt det som gikk galt (Ringnes & Hannisdal, 2006).

2.3 Biologisk teori

Undervisningsopplegget er knyttet til flere kompetansemål innenfor ernæring og helse og forskerspiren. Hovedområdet ernæring og helse omhandler kroppens oppbygning og hvordan den påvirkes og endres. Helse, livsstil, kropp og ernæring er stikkord som tas opp her. Kritisk vurdering er nevnt spesifikt for dette området som en viktig del av det å kunne ta ansvar for egen fysiske og psykiske helse. Undervisningsopplegget kommer inn på følgende kompetansemål:

"Beskrive de viktigste energigivende næringsstoffene, deres kjemiske kjennetegn og begrunne hvorfor de er viktige for kroppen."

"Gjennomføre enkle kjemiske påvisninger av næringsstoffer i matvarer og gjøre rede for observasjonene."

"Forklare hovedtrekkene i fordøyelse, transport og omsetting av energigivende næringsstoffer i kroppen."

"Drøfte spørsmål knyttet til slanking, spiseforstyrrelser og trening, og til hvordan livsstil påvirker helsen."

(Utdanningsdirektoratet, 2006b)

Forskerspiren tar for seg hvilke metoder og prosesser som fører til at naturvitenskap dannes og etableres. Undervisningsopplegget kommer inn på følgende prosesser:

"Planlegge og gjennomføre ulike typer undersøkelser med identifisering av variabler, innhente og bearbeide data og skrive rapport med diskusjon av måleusikkerhet og vurdering av mulige feilkilder."

"Skille mellom resultater og påstander og diskutere kvaliteten på metoder og framstilling av egne og andres data og tolkninger."

"Drøfte dagsaktuelle naturfaglige problemstillinger basert på praktiske undersøkelser eller systematisert informasjon fra ulike kilder."

(Utdanningsdirektoratet, 2006b)

I dette kapitlet presenterer jeg teori om proteiner og proteintilskudd kort. Først presenteres teori om proteinstruktur og proteinfunksjoner. Kapitlet fortsetter med teori knyttet til proteinmetabolisme, og avsluttes med teori om protein i kosten og proteintilskudd. Teorien som presenteres her overlapper mye av introduksjonen til

proteiner som ble holdt for elevene i løpet av undervisningsopplegget. Elevgruppen i denne studien har svært ulike aktivitetsnivåer. En del av teorien som presenteres i delen om protein i kosten (kapittel 2.3.3) omhandler idrettsutøvere. Dette ser jeg ingen problemer med da denne teorien er overførbart fra idrettsutøvere til mosjonister.

2.3.1 Proteinstruktur

Proteiner er de mest tallrike, og funksjonelt ulike molekylene som finnes i levende systemer. Proteiner finnes i hele kroppen. Alle livsprosesser er avhengige av disse molekylene. Eksempelvis regulerer enzymer metabolismen i kroppen, kontraktile proteiner i muskler sørger for bevegelse, og proteiner som hemoglobin frakter molekyler i blodstrømmen (Ferrier, 2014).

Proteiner er bygd opp av aminosyrer. Hittil er det oppdaget rundt 300 aminosyrer i naturen, men bare 20 av disse er bestanddeler i proteiner hos pattedyr. Det vil si at det bare er disse 20 aminosyrene som er kodet for av det genetiske materialet i cellen. Av de 20 aminosyrene er 9 essensielle, og disse må derfor tilføres kroppen via kosten. De resterende 11 kan kroppen syntetisere selv (Ferrier, 2014).

En aminosyre består av grunnstoffene karbon (C), oksygen (O), nitrogen (N) og noen ganger svovel (S). Aminosyrenes grunnstruktur består av en karboksylgruppe (-COOH) og en aminogruppe (-NH₂). Resten av aminosyren (R-gruppen) varierer, og det er denne delen som skiller aminosyrene fra hverandre (Pedersen *et al.*, 2009).

De 20 aminosyrene kan kombineres på utallige måter, og dermed kan det dannes et enormt antall forskjellige proteiner (Skålhegg, 2007). Aminosyrene kan bindes sammen via peptidbindinger, og danne peptidkjeder (Skålhegg, 2007). Proteinets kompleksitet beskrives best ved hjelp av fire organisatoriske nivåer; primær, sekundær, tertiær og kvartær (Murray *et al.*, 2012). Her forklares disse i korte trekk:

Rekkefølgen av aminosyrene kalles primærstrukturen (Ferrier, 2014). Polypeptidet opptrer ikke i tilfeldige strukturer, men danner spesifikke foldingsmønstre som for eksempel en α -heliks eller et β -sheet (Ferrier, 2014). Dette kalles sekundær struktur.

Den tertiære strukturen referer til polypeptidets fullstendige tredimensjonale oppbygning; hvordan den sekundære strukturen er satt sammen og danner domener, og hvordan den romlige strukturen til domenene er bygd opp (Murray *et al.*, 2012). Mange proteiner består av bare en polypeptidkjede, mens andre proteiner kan bestå av to eller flere kjeder som kan ha identisk eller ulik struktur (Ferrier, 2014). Anordningen av disse subenhetene og deres romlige form kalles kvartærstruktur (Ferrier, 2014).

Den spesifikke aminosyresammensetningen bestemmer proteinets form (Pedersen *et al.*, 2009). Proteiner kan være både fibrøse og globulære (Pedersen *et al.*, 2009). Fibrøse proteiner har spesifikke mekaniske egenskaper som kommer av den sekundære strukturen (Ferrier, 2014). Vi finner for eksempel aktin og myosin, som er kontraktile fiberproteiner, i muskler (Pedersen *et al.*, 2009). Kollagen er et fiberprotein som finnes i bindevev og brusk (Pedersen *et al.*, 2009). I globulære proteiner er peptidkjeden rullet sammen i kulelignende former (Pedersen *et al.*, 2009). Formen kommer av komplekse interaksjoner mellom sekundære, tertiære og noen ganger kvartære strukturelle elementer (Ferrier, 2014). De fleste enzymer er globulære proteiner (Ferrier, 2014). Alle reaksjoner i kroppen er medierte av enzymer (Ferrier, 2014). Enzymer er proteinkatalysatorer som øker reaksjonshastigheten, uten at prosessen forandres (Ferrier, 2014).

2.3.2 Proteinmetabolisme

Aminosyrer brukes til tre hovedoppgaver i kroppen (Meisenberg & Simmons, 2006). Den første er som substrater for å generere energi (Meisenberg & Simmons, 2006). I et normalt norsk kosthold kommer ca. 12-15% av energitilførselen fra proteiner (Pedersen *et al.*, 2009). Aminosyrer brukes også som substrater for proteinsyntese (Meisenberg & Simmons, 2006). I menneskekroppen skjer det en kontinuerlig oppbygging og nedbryting av proteiner (Meisenberg & Simmons, 2006). Dette kalles protein turnover

(Ferrier, 2014). Den tredje hovedoppgaven til aminosyrer er at de også brukes som substrater for mange andre produkter i kroppen (Meisenberg & Simmons, 2006).

I motsetning til karbohydrater og fett, lagres ikke aminosyrer i kroppen. Dette fører til at aminosyrer må tilføres kroppen gjennom kostholdet, syntetiseres eller produseres fra proteindegradering. Aminosyrer som er i overskudd i forhold til behov degraderes raskt (Ferrier, 2014).

Nitrogenbalansen indikerer netto proteinsyntese, og er forskjellen mellom hvor mye nitrogen som kommer inn i kroppen og hvor mye som skilles ut. Et voksent menneske med normalt proteininntak bør være i nitrogenbalanse. Det vil si at mengde nitrogen som kommer inn i kroppen tilsvarer mengden som går ut av kroppen, slik at mengden protein i kroppen holdes konstant. Positiv nitrogenbalanse forekommer når nitrogeninntak overskrider nitrogenutskillelse. Siden mennesker ikke lagrer proteiner må overskuddet som ikke brukes til å bygge nye proteiner skilles ut. Kvinner som er gravide, barn som vokser og kroppsbyggere har økt behov for protein i kosten, derfor må de også få i seg mer proteiner. Negativ nitrogenbalanse forekommer ved proteinmangel. Kroppen degraderer aminosyrer hver dag, selv om det ikke tilføres proteiner i kosten. Mennesker med kroniske infeksjoner, kreft eller andre svært alvorlige sykdommer har en negativ nitrogenbalanse fordi kroppen favoriserer degradering av proteiner over syntese (Meisenberg & Simmons, 2006).

Fordøyelsen av proteiner starter i magesekken (Pedersen *et al.*, 2009). Når proteiner kommer i kontakt med saltsyre denatureres de, og blir lettere tilgjengelig for fordøyelsesenzymer (Pedersen *et al.*, 2009). Enzymet pepsin aktiveres av saltsyre, og her starter spaltingen av proteiner (Pedersen *et al.*, 2009). Videre i tynntarmen tilfører bukspyttkjertelen en rekke enzymer som fører til videre spalting av proteinene (Garthe & Helle, 2011). Deretter tas frie aminosyrer, di- og tripeptider opp av mukosacellene hvor alle peptider brytes ned til frie aminosyrer (Skålhegg, 2007). Herfra transporteres

aminosyrene til leveren via *vena portae* (Skålhegg, 2007). Her vil noe brukes for å syntetisere plasmaproteiner, men mesteparten kataboliseres (Meisenberg & Simmons, 2006). Bare de forgrenede aminosyrene valin, leucin og isoleucin går ut i blodet, og tas opp av muskulatur og annet vev ved aktiv transport (Meisenberg & Simmons, 2006). Her fjernes aminogruppene ved transaminering, og de resulterende molekylerne returnerer til leveren for videre katabolisme (Meisenberg & Simmons, 2006). Når nitrogenet er fjernet kan molekylerne inkorporeres i andre forbindelser eller skilles ut som urea (Ferrier, 2014). Først skjer det en oksidativ deaminering, hvor det dannes fritt ammoniakk (Meisenberg & Simmons, 2006). Siden ammoniakk er giftig konverteres det til urea i ureasyklus (Meisenberg & Simmons, 2006). Ureasyklus foregår bare i leveren, og skilles hovedsakelig ut i urinen (Meisenberg & Simmons, 2006). Noe vil også gå tapt gjennom svette (Garthe & Helle, 2011). Når vi spiser mer proteiner enn det vi har behov for, øker ureaproduksjonen (Garthe & Helle, 2011). Dette betyr at et overskudd av proteiner fra kostholdet vil brytes ned og skilles ut som urin og svette (Garthe & Helle, 2011).

2.3.3 Protein i kosten

Det finnes proteiner i varierende mengder i alle matvarer som ikke er raffinerte. Proteininnholdet er høyt i animalske matvarer som kjøtt, fisk, egg og melkeprodukter, men også kornprodukter og belgfrukter inneholder en betydelig mengde. Det er ikke bare proteinmengden som avgjør om matvarer er gode proteinkilder, men i størst grad kvaliteten. Høy proteinkvalitet tilsvarer høy andel av essensielle aminosyrer i matvaren. Generelt har animalske matvarer høyere proteinkvalitet enn vegetabiliske. Animalske proteiner har også en sammensetning som er mer lik den hos mennesker (Pedersen *et al.*, 2009).

Helsedirektoratet (2015) anbefaler et proteininntak som utgjør mellom 10-20% av den totale energitilførselen. Verdens helseorganisasjon oppgir dette tallet i forhold til kroppsvekt, og anbefaler 0,75 g protein per kg kroppsvekt per dag (Garthe & Helle, 2011). Ulike grupper har ulike behov for proteiner (Garthe & Helle, 2011).

Helsedirektoratet anbefaler for eksempel personer over 65 år et litt høyere proteininntak, tilsvarende 15-20% av den totale energitilførselen (Helsedirektoratet, 2015). Ved graviditet, amming og i perioder med vekst er også proteinbehovet noe høyere (Garthe & Helle, 2011). Det samme gjelder ved et høyt energiforbruk (Garthe & Helle, 2011). Proteinbehovet for idrettsutøvere er omdiskutert, og her finnes det ikke noen fasit (Tipton & Wolfe, 2004).

En gjennomsnittlig nordmann har et proteininntak som utgjør 15% av den totale energitilførselen (Helsedirektoratet, 2015). En idrettsutøver med moderat treningsmengde har ca. det samme proteininntaket (14-16%) (Garthe & Helle, 2011). Dette tilsvarer 1,4 -1,6 g protein per kg per dag, og er godt innenfor verdens helseorganisasjons anbefalinger (Garthe & Helle, 2011). Ut i fra dette er det ingenting som tyder på at mennesker med et gjennomsnittlig kosthold og moderat treningsmengde trenger proteintilskudd.

Proteinbehov kan defineres som mengde protein som behøves for å erstatte nitrogenetap, slik at nitrogenlikevekten opprettholdes (se proteinmetabolisme kapittel 2.3.2) (Tipton & Wolfe, 2004). Grunnen til at mennesker som trener mye har et større behov for proteiner forklares ofte ut i fra en økt aminosyreoksidasjon i løpet av treningen (Tipton & Wolfe, 2004). Dette skyldes at en større mengde aminosyrer brukes som energi (Tipton & Wolfe, 2004). En person som reduserer proteininntaket samtidig med hard trening kan miste muskelmasse (Maughan, King, & Lea, 2004). En annen årsak er at mennesker som er fysisk godt trente har større muskelmasse, og dermed mer protein i kroppen (Garthe & Helle, 2011). Derfor vil også mengden protein som skal erstattes på grunn av nedbryting være større (Garthe & Helle, 2011). Generelt anbefales derfor idrettsutøvere å innta noe mer protein (1.2-1.7 g protein per kg per dag) enn normalt aktive mennesker (Tipton & Wolfe, 2004) (Garthe & Helle, 2011) (Maughan, King, & Lea, 2004). Dette tallet vil variere i forhold til antallet treningstimer i uka (Garthe & Helle, 2011).

Idrettsutøvere som bedriver styrke- og kraftidretter kan innta proteinmengder som er langt over det som er anbefalt (Tipton & Wolfe, 2004). Det finnes lite forskning om maksimalt proteininntak for friske mennesker (Tipton & Wolfe, 2004). Et for høyt proteininntak kan føre til tap av kalsium, og vil være skadelig for nyrene for mennesker med eksisterende nyresykdom (Tipton & Wolfe, 2004).

Noen studier viser at det kan være fordelaktig for muskelproteinmetabolismen å innta en stor mengde proteiner. Det finnes riktignok ingen dokumentert forskning på at et svært høyt proteininntak fører til en større muskelmasse. Hvis inntaket av proteiner utgjør en stor del av den totale energitilførselen kan det også gå utover inntaket av karbohydrater og andre næringsstoffer. Et høyt proteininntak som fører til proteinoverskudd vil gjøre at proteinet brukes til å generere energi, og blir omdannet til fett. Dette kan måles ved å studere mengde nitrogen som skilles ut i urin og svette. Utøvere i utholdenhetsidretter har et behov for en større energitilførsel, og dermed også et større proteinbehov. Dette vil dekkes ved å innta mer energi gjennom et variert kosthold. For idrettsutøvere som trener svært mye kan det være nyttig å innta et måltid med et høyt innhold av proteiner og karbohydrater kort tid etter en treningsøkt. Dette kan stimulere muskelproteinsyntesen, og dermed føre til at restitusjonsprosessen går noe raskere. Dette gjelder ikke for en person som trener i moderate mengder, da restitusjonstiden ikke er et problem (Garthe & Helle, 2011).

Tipton og Wolfe (2004) viser til at proteininntaket er tilstrekkelig for de fleste idrettsutøvere, og at det kanskje heller burde legges vekt på andre faktorer som for eksempel tidspunkt for proteininntak i forhold til trening for å optimalisere proteininntaket hos idrettsutøvere. Garthe og Helle (2011) peker på betydningen av å innta essensielle aminosyrer til hvert måltid for å opprettholde proteinsyntesen.

2.3.4 Proteintilskudd

Proteintilskudd er blitt en millionindustri (Maughan, King, & Lea, 2004).

Proteintilskudd brukes i alle nivåer i idretten, og blant den generelle befolkningen (Maughan, Greenhaff, & Hespel, 2011).

Tilskudd klassifiseres i tre grupper; sportsprodukter, kosttilskudd og ergogene stoffer. Sportsprodukter er en type tilskudd som er tilsatt makronæringsstoffer. Disse inkluderer sportsdrikker, energibarar, energigel, elektrolyttløsninger og næringstilskudd som kan være tilsatt både makro- og mikronæringsstoffer. Kosttilskudd er tilsatt mikronæringsstoffer som vitaminer, mineraler og sporstoffer. Disse omfatter tilskudd som brukes ved spesifikke ernæringsmessige eller fysiologiske behov, men mange blir brukt uten at behovet er kartlagt. Ergogene stoffer inneholder næringsstoffer som overgår mengden som kan inntas gjennom kostholdet. Proteintilskudd som proteinpulver og proteinbarer inngår i gruppen sportsprodukter. I denne oppgaven omtales disse som proteintilskudd. Begrepet tilskudd brukes i denne oppgaven som et samlebegrep for sportsprodukter, kosttilskudd og ergogene stoffer (Garthe & Helle, 2011).

Det finnes mange typer proteintilskudd på markedet. De fleste lages av melkeproteiner. Proteintilskudd kan bestå av en blanding av proteiner og andre næringsstoffer eller bare inneholde proteiner. Ofte har de navn som indikerer at produktet bidrar til muskelvekst eller økt prestasjon. Det finnes ingen dokumentert forskning på at dette er tilfelle. Noen proteintilskudd består av et mer spesifikt innhold av proteiner eller aminosyrer. Et eksempel på dette er myse-proteiner. Studier av dyr med alvorlige fysiske skader viste at restitusjonen gikk raskere ved tilføring av myseproteiner. Studier som er gjort i forbindelse med styrketrening og myseproteiner viser ingen entydig konklusjon (Garthe & Helle, 2011).

Proteintilskudd brukes av mange ulike grupper, og derfor er sannsynligvis også årsakene til bruken av denne typen tilskudd mange. Produktene selges blant annet i dagligvarebutikker, treningssentre, helsekost- og sportsbutikker og på internett. De er med andre ord enkle å få tak i. Proteintilskudd er også enkelt å ta med seg, og oppbevare. Noen idrettsutøvere kan også synes det er enklere å dosere ønsket mengde protein og proteintype med konsentrerte produkter i forhold til matvarer som ofte inneholder en blanding av mange forskjellige typer proteiner (Hansen, 2011).

I en undersøkelse oppgir idrettsutøvere flere grunner for bruken av tilskudd. Noen bruker tilskudd for å kompensere for et ensidig kosthold. Dette vil bare være virkningsfullt hvis tilskuddet også inneholder vitaminer og mineraler. Andre hevder at tilskudd bedrer prestasjonen, og bruker det i perioder med svært mye trening, eller for å henge med lagkamerater og konkurrenter. Andre igjen, er blitt anbefalt tilskudd av trenere, venner eller lignende (Maughan, King, & Lea, 2004).

Noen idrettsutøvere bruker proteintilskudd med mye proteiner og lite andre næringsstoffer for å øke proteininntaket uten å øke fettinntak (Maughan, King, & Lea, 2004). Selv om det er fullt mulig å få i seg nok proteiner ved et riktig kosthold, inneholder mange matvarer med høyt proteininnhold også en del fett (Maughan, King, & Lea, 2004). Ved å bruke proteintilskudd i tillegg til vanlig mat, kan proteininntaket øke uten at spisevanene må endres (Maughan, King, & Lea, 2004). Et variert kosthold som bidrar med de vitaminene og mineralene som kroppen trenger vil likevel være det beste (Garthe & Helle, 2011).

Generelt handler ofte bruken av proteintilskudd om et ønske om å øke muskelmasse. Det stemmer ikke at jo mer protein en inntar, jo større vil muskelveksten være. For å bygge spesifikke proteiner i kroppen må de nødvendige aminosyrene være tilstede i cellene. Derfor er det ikke nok å øke mengde proteiner, men en må i større grad fokusere på aminosyresammensetningen. Ved et ønske om å øke muskelmasse vil en

positiv energibalanse fremme en positiv muskelproteinbalanse. Derfor kan proteinpulver være virkningsfullt, hvis det bidrar til å øke energitilførselen (Hansen, 2011).

Idrettsutøvere bør være oppmerksomme på at proteintilskudd kan være forusenset. Ved dopingkontroller er det idrettsutøverens ansvar å kjenne til innholdet i det som inntas, og det er ikke alltid innholdet i tilskuddet samsvarer med varedeklarasjonen (Maughan, 2005).

3. Metode

I denne studien er det blitt gjort en kvantitativ og en kvalitativ undersøkelse. Begge undersøkelsene har hatt som mål å se på effekten av undervisningsopplegget som ble gjennomført i denne studien. Denne strategien for datainnsamling kombinerer kvantitativ og kvalitativ metode. Forskningsdesignet er dermed både fast og fleksibelt.

Det har blitt brukt spørreundersøkelser i form av pretest (vedlegg 1) og posttest (vedlegg 2), etterarbeid i form av en rapport (vedlegg 3 og 4) og intervju for innsamling av datamateriale. I dette kapittelet presenteres metodene som er benyttet gjennom denne studien, og gjennomføringen av undervisningsopplegget.

3.1 Metodetriangulering, kvalitativ og kvantitativ metode

Her tar jeg for meg kjennetegn ved kvantitativ og kvalitativ metode, og hvordan jeg har kombinert disse gjennom metodetriangulering.

3.1.1 Kjennetegn ved kvalitativ metode

I kvalitative undersøkelser er forskningsdesignet ofte mer fleksibelt enn i kvantitative studier, og en forsøker å få en fullstendig forståelse av spesifikke forhold. Kvalitative undersøkelser er ofte laget for å utvikle en hypotese eller en teori. Her er interaksjonen åpen, og forholdet til kilden preges av nærhet og sensitivitet. Datainnsamlingen foregår ofte samtidig som analyse og tolkning, og derfor er forskeren et viktig del av opplegget. I analysen legges det vekt på begreper, kategorier og typelære. Resultatene illustreres i hovedsak ved hjelp av sitater (Grønmo, 1996).

3.1.2 Kjennetegn ved kvantitativ metode

I kvantitative undersøkelser er forskningsdesignet i større grad strukturert enn i kvalitative undersøkelser. Det kan være laget for å undersøke en hypotese eller en teori. Problemstillingen er ofte en statistisk generalisering, og analyseresultatene gir en representativ oversikt. Forholdet til kilden er i større grad preget av avstand og

selektivitet. Interaksjonen er ofte lukket. Dataregistreringen gjennomføres med presisjon og nøyaktighet, slik at resultatene kan sammenlignes. I analysen legges det vekt på frekvenser, fordelinger og korrelasjoner i forhold til antall enheter innenfor en kategori. Resultatene fremstilles ofte grafisk eller i tabellformer (Grønmo, 1996).

3.1.3 Metodetriangulering

Kvalitative og kvantitative metoder ble tidligere sett på som motsetninger. Grønmo (1996) hevder at et datamateriale kan ha både kvalitative og kvantitative egenskaper, og beskriver dem derfor ikke som metoder, men tilnærminger. Et fenomen kan studeres ut i fra ulike aspekter. Det finnes ingen fullstendig todeling mellom de to metodiske tilnærmingene, men en glidende overgang. Grønmo (1996) beskriver datamateriale som kan uttrykkes ved rene tall eller mengdetermer som kvantitative data. Kvalitative data kan bare uttrykkes ved tekst. Kvantitative og kvalitative tilnærminger er komplementære og kan utfylle hverandre. Den ene har svakheter som den andre kan fylle. Forskerspørsmålet eller problemstillingen kan avgjøre hvilken av de to tilnærmingene som er egnet i størst grad. Ved metodetriangulering brukes to tilnærminger for å undersøke den samme problemstillingen. Fordelen med metodetriangulering er at problemstillingen belyses ut i fra ulike synsvinkler. Metodenes validitet kan testes ut i fra samsvar mellom data fra de to metodene (Grønmo, 1996).

Samsvar mellom de to metodene kan føre til at tilliten til analyseresultatene styrkes, men det har jeg ingen garanti for. Metodetriangulering kan også føre til at en får ulike svar på samme spørsmål (Ryen, 2002). Dette trenger ikke være problematisk med mindre en ønsket å bekrefte funn. Forskjeller her kan skyldes feil eller unøyaktigheter i instrumentene, og kan føre til en utvikling av mer presise undersøkelser (Ryen, 2002).

I denne studien ble det gjort en metodetriangulering hvor det først ble gjort en kvantitativ undersøkelse og deretter en kvalitativ undersøkelse. Den kvantitative

undersøkelsen bestod av pretest, posttest og rapport. Disse inneholdt noen kvalitative elementer med spørsmål som blant annet omhandlet elevenes egne meninger om opplegget, men var i all hovedsak kvantitative undersøkelser med sammenligningsgrunnlag. I etterkant ble det gjennomført intervjuer for å gå dypere inn i informasjonen fra de kvantitative undersøkelsene. Grønmo (1996) viser til at denne strategien kan bidra til at de kvalitative undersøkelsene gir en forståelse av generelle resultater fra de kvantitative undersøkelsene.

3.2 Beskrivelse av metoder som brukes i denne studien

I dette delkapittelet presenterer jeg de metodene som ble anvendt i denne studien i kronologisk rekkefølge.

3.2.1 Spørreskjema

Spørreskjemaene som ble brukt i denne studien inkluderer en pre- og posttest (vedlegg 1 og 2). Pre- og posttest inneholdt 9 identiske spørsmål. Disse bestod av både åpne og lukkede spørsmål med svaralternativer. Bjørndal (2002) peker på fordelene med å bruke en kombinasjon av disse. Åpne spørsmål kan inneholde informasjon forskeren ikke har tenkt på i forkant, men er mer tidkrevende å bearbeide. Lukkede svar gir ofte et større grunnlag for sammenligning, men informasjonen kan være mer begrenset, og gir ikke nødvendigvis dypere innsikt (Bjørndal, 2002).

Pretesten (vedlegg 1) ble levert ut i forkant av en faglig introduksjon av meg, og posttesten (vedlegg 2) ble levert ut i etterkant av rapportskrivningen. Hensikten med pre- og posttest var å undersøke elevenes generelle faglige utbytte fra undervisningsopplegget (kapittel 3.3). Elevene ble stilt identiske faglige spørsmål i både pre- og posttest tilknyttet kompetansemål om proteiner fra temaet ”ernæring og helse” (Utdanningsdirektoratet, 2006b) som utgjør et sammenligningsgrunnlag for faglig utbytte. De ble blant annet også spurt om kosthold, trening, tilskudd, kildekritikk og tilbakemeldinger på opplegget.

3.2.2 Rapport

Elevenes etterarbeid etter forsøket bestod av en rapport (vedlegg 3 og 4) med innfyllingsdel med resultater fra forsøket, faglige teoretiske spørsmål og påstander om temaer som de skulle argumentere for og i mot ved hjelp av kilder (se nærmere beskrivelse i kapittel 3.3).

3.2.3 Det kvalitative forskningsintervju

Kvale og Brinkmann (2009) beskriver det kvalitative forskningsintervjuets intensjon på følgende måte:

”Det kvalitative forskningsintervjuet forsøker å forstå verden fra intervjupersonens side og få frem betydningen av folks erfaringer og å avdekke deres opplevelse av verden, forut for vitenskapelige forklaringer.” (Kvale og Brinkmann, 2009:21)

Det kvalitative intervjuet gir innsikt i intervjupersonens tanker, erfaringer og følelser (Dalen, 2004). Det gir en dybdeforståelse av intervjupersonens erfaringer (Ryen, 2002).

Intervjuet gir også en mulighet til å forstå respondenten på en bedre måte og få med detaljer som kanskje ellers hadde blitt oversett i en ytre observasjon. I samtalen tar man intervjupersonens perspektiv, og får ta del i personens tanker. Intervjuer er tidkrevende, og dette fører til at antallet personer som intervjues ofte er begrenset. Det er også viktig å være oppmerksom på å ikke påvirke den som blir intervjuet ved å, for eksempel, stille spørsmål som er ledende eller ladet. (Bjørndal, 2002) Hvordan dette ble gjennomført i denne studien kommer jeg tilbake til i kapittel 3.8.1.

I kvalitativ forskning brukes det halvstrukturerte intervjuet i størst grad, utenom i etnografien hvor det åpne intervjuet er mest utbredt (Ryen, 2002). I denne studien er den halvstrukturerte formen benyttet. Her brukes ofte en intervjuguide, og det ble også

benyttet i denne studien. En intervjuguide er en oversikt over spørsmål som skal stilles gjennom intervjuet, den kan være strukturert i mer eller mindre grad (Ryen, 2002). Flexibiliteten er til stede selv om en bruker en intervjuguide, rekkefølgen på spørsmålene kan endres og det kan stilles oppfølgingsspørsmål ut i fra hvordan intervjuet utvikler seg (Bjørndal, 2002). Intervjuguiden (vedlegg 5) som ble benyttet i denne studien bestod av spørsmål innenfor temaene; undervisningsopplegg, proteiner, læring, kildekritikk, refleksjon og vurdering. Det var også satt opp noen oppfølgingsspørsmål som kunne være til hjelp underveis i intervjuet. I denne studien ble det intervjuet fire elever. Antallet som ble intervjuet var begrenset av rammen for denne oppgaven. Jeg kommer tilbake til hvordan intervjuet ble gjennomført i kapittel 3.3.

3.3 Gjennomførelse ved Nordnorsk Vitensenter

Undervisningsopplegget ble gjennomført med to klasser fra VG1 (studiespesialisering) ved Nordnorsk Vitensenter. Klassene kom fra samme skole, men hadde forskjellige naturfagslærere. Klassene bestod av 25 og 26 elever med henholdsvis 17 jenter og 8 gutter, og 15 jenter og 11 gutter. De to klassene ble spurt om å delta i denne studien da de skulle besøke Vitensenteret under samme rammebetingelser. De deltok på en halv dag med naturfagundervisning knyttet til kompetansemål i temaet "ernæring og helse" (Utdanningsdirektoratet, 2006b).

Den første klassen (heretter: klasse 1) gjennomførte besøket i desember, mens den andre klassen (heretter klasse 2) gjennomførte besøket i januar. Dette ble gjort fordi klassene bare hadde mulighet til å komme til Vitensenteret under en fagdag. Klasse 1 hadde et noe kortere opplegg enn klasse 2. De to klassene hadde ulikt faglig grunnlag. Den første klassen hadde akkurat begynt med dette temaet, mens den andre klassen var i ferd med å avslutte temaet.

På Vitensenteret ble elevene delt inn i to grupper, og byttet på å gjøre ulike aktiviteter (tabell 1 og 2). Undervisningsopplegget som ble laget i forbindelse med denne studien

var en av aktivitetene (aktivitet 2). De andre aktivitetene var knyttet til kompetansemål om ernæring og helse fra læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2006b), men hadde ikke fokus på proteiner (aktivitet 0 og 1). Elevene brukte også noe tid på å utforske ulike installasjoner ved Vitensenteret. Timeplanen bestod av det samme innholdsmessig, men under ulike tidsplaner (se tabell 1 og 2). Klasse 2 hadde ytterligere en aktivitet som var et felles opplegg for hele klassen (aktivitet 0).

Tabell 1: Tidsskjema for klasse 1. Aktivitet 1 tilsvarer et annet forsøk som ble gjennomført med en pedagog fra Vitensenteret. Aktivitet 2 tilsvarer undervisningsopplegget som ble gjennomført med meg.

Klasse 1	Gruppe 1	Gruppe 2
08.45- 10.15	Aktivitet 1	Aktivitet 2
10.30- 1200	Aktivitet 2	Aktivitet 1

Tabell 2: Tidsskjema for klasse 2. Aktivitet 0 var et fellesopplegg som ble gjennomført for begge gruppene. Aktivitet 1 tilsvarer et annet forsøk som ble gjennomført med en pedagog fra Vitensenteret. Aktivitet 2 tilsvarer undervisningsopplegget som ble gjennomført med meg.

Klasse 2	Gruppe 1	Gruppe 2
08.30- 09.30	Aktivitet 0	08.30- 09.30 Aktivitet 0
09.40- 10.40	Aktivitet 1	09.40- 11.10 Aktivitet 2
10.40- 11.30	Pause	11.10- 12.00 Pause
11.30- 13.00	Aktivitet 2	12.00- 13.00 Aktivitet 1

Oppsettet av undervisningsopplegget for denne studien var det samme for begge klassene (tabell 3). Dette bestod av fem delaktiviteter; pretest, introduksjon, forsøk,

rapport og posttest. Det ble satt av fem minutter til fri disposisjon dersom det skulle skje noe uforutsigbart eller en av delaktivitetene krevde ekstra tid. For å anonymisere spørreundersøkelsene fikk elevene utdelt en konvolutt med en elevkode. Denne bestod av et tall og kjønn. Koden var tilfeldig, og verken jeg eller lærer visste hvem som tilhørte hvilken konvolutt. Den samme koden ble brukt i pretest, posttest og rapport.

Tabell 3: Tidsskjema for delaktivitetene under undervisningsopplegget.

Delaktivitet	Tid
Pretest	10 minutter
Introduksjon til temaet "Proteiner"	15 minutter
Forsøk: Biuret-test	20 minutter
Rapport	30 minutter
Posttest	10 minutter

Først fikk elevene utdelt pretest (vedlegg 1) Så fulgte en introduksjon til temaet av meg. Introduksjonen bestod av en Power Point presentasjon som tok for seg hva proteiner er og hvor vi finner dem, proteiner og kosthold, struktur, denaturering og fordøyelse, proteinkvalitet og idrett og tilskudd. Deretter skulle elevene gjennomføre et Biuret-forsøk (gjennomførelse i vedlegg 6). Forsøket går ut på å påvise proteiner i ulike matvarer. Hensikten med å gjennomføre dette forsøket for elevene var å gjøre dem oppmerksom på hvor mange matvarer som inneholder proteiner. Først ble det gjennomgått hvordan forsøket skulle gjøres, og hva som ble forventet av etterarbeidet som bestod av en rapport (vedlegg 2 og 3).

Samtidig som elevene gjorde forsøket begynte de å fylle inn resultater i rapporten (vedlegg 2 og 3). Deretter jobbet de seg videre med teorispørsmål og påstandene.

Når elevene skulle svare på påstandene, ble de bedt om å argumentere for og i mot ved hjelp av kilder. Kildene var skrevet ut i papirform, og lagt utover et bord. Elevene gikk deretter selv rundt og vurderte hvilke kilder de ville bruke. De fikk beskjed om å benytte minimum tre forskjellige kilder. Det var oppgitt navn og bakgrunn på forfatter og utgiver på kildene, slik at elevene skulle vite hvor de var hentet fra. Til sammen kunne elevene velge mellom 21 kilder. Dette skulle simulere den mengden informasjon som er tilgjengelig om kosthold og proteiner i media, derfor ble det valgt ut en så stor mengde kilder. Kildene bestod av avisartikler, reklameartikler, artikler fra ulike institusjoner som Helsedirektoratet og Olympiatoppen og artikler skrevet av forfattere med ulike bakgrunner og utdanning.

Det ble foretatt en endring i oppsettet til rapporten mellom undervisningsoppleggene i de to klassene. Svarene fra klasse 1 (vedlegg 3) viste at det ikke kom tydelig nok frem at jeg ønsket at elevene skulle forklare hvilke kilder de valgte å bruke og hvilke de forkastet og hvorfor. Derfor ble rapporten endret slik at disse spørsmålene ble stilt eksplisitt for klasse 2 (vedlegg 4).

I etterkant av rapporten fikk elevene utdelt en posttest (vedlegg 2). Alle papirene, pretest, posttest og rapport, ble lagt i konvolutten med elevkoden og levert inn skriftlig på papir til meg.

Underveis i utfyllingen av rapporten fikk alle elevene i begge klassene forespørsel om intervju. De elevene som takket ja oppga elevkode og telefonnummer, og ble kontaktet i etterkant på SMS. Deretter ble de to første elevene som responderte intervjuet på Vitensenteret. I begge klassene ble en gutt og en jente intervjuet. I klasse 1 ble intervjuet gjennomført 3-4 uker etter undervisningsopplegget. Dette skyldtes at elevene hadde juleferie. I klasse 2 ble intervjuene gjennomført 1 uke etter undervisningsopplegget, grunnet tidsmessige årsaker. Intervjuene var individuelle, og tok 25-35 minutter. De ble tatt opp på båndopptaker, og deretter transkribert. Intervjuene ble skrevet ut ordrett

på dialekt. Der setningen mangler ett ord eller tegn for å få frem meningen, er dette blitt endret. Grunnen til at intervjuene er skrevet ut på dialekt kommer jeg tilbake til i kapittel 3.8.1. Sitatene i denne oppgaven er hentet direkte fra transkriberingsnotatene. I transkripsjonsprosessen ble hvert intervju lyttet til to ganger. I denne oppgaven omtales de fire elevene som ble intervjuet med fiktive navn for å sikre deres anonymitet (tabell 4).

Tabell 4: Tabellen viser elevene som ble intervjuet i kronologisk rekkefølge (der elev 1 ble intervjuet først osv.), tiden mellom undervisningsopplegget og intervjuet og elevens fiktive navn.

Elev	Tid	Fiktivt navn
Elev 1	3 uker	Stine
Elev 2	4 uker	Markus
Elev 3	1 uke	Marte
Elev 4	1 uke	Oskar

3.4 Validitet, reliabilitet og generaliserbarhet

I dette kapitlet drøftes oppgavens validitet, reliabilitet og generaliserbarhet.

3.4.1 Reliabilitet

Begrepet reliabilitet beskriver hvor pålitelig et resultat er (Kvale & Brinkmann, 2009). Det omhandles ofte i spørsmålet vedrørende om et resultat kan reproduseres av andre forskere (Kvale & Brinkmann, 2009). Dalen (2004) påpeker at dette kan være vanskelig å gjennomføre i kvalitativ forskning, fordi forskeren spiller en viktig rolle i innhenting av datamateriale, som for eksempel i et intervju (se kapittel 3.1). Hun hevder at tilnærmingen til reliabilitet må skje på andre måter, som at alle deler av forskerprosessen beskrives nøye og omfatter forskeren, informanten og intervjusituasjonen (Dalen, 2004).

Reliabiliteten må vurderes gjennom hele forskningsprosessen. I denne studien har veiledere fått innblikk i, og kommentert intervjuguiden både språklig og innholdsmessig. Dette ble gjort for at det skulle være mindre sannsynlig at spørsmålene var ladet eller ledende, eller kunne tolkes på ulike måter.

Transkripsjonen av intervjuene er gjort av meg. Kvale viser til flere fortolkningsselementer i denne prosessen. Når en overfører en muntlig samtale til skriftlig form, vil det gjøres fortolkninger. Eksempelvis når det gjelder punktum og komma. To intervjuere kan tolke ord på ulike måter og dermed gi forskjellige resultater. Her kunne jeg ha fått noen andre, som for eksempel medstudenter eller lignende, til også å transkribere intervjuet, og deretter forsøkt å finne ulike fortolkninger. Dette har ikke blitt gjort av tidsmessige årsaker. For å øke reliabiliteten i transkripsjonsprosessen har jeg lyttet til hvert intervju to ganger for å kunne oppdage feile fortolkninger. Jeg har skrevet ut intervjuene på elevenes dialekt, og latt være å oversette noe til bokmål. Her påpeker Kvale og Brinkmann (2009) at måten en velger å transkribere også er et etisk spørsmål. Intervjupersonen kan komme til å lese egne uttalelser i etterkant, og ikke kjenne igjen sitt eget språk slik det fremstår når det er overført fra muntlig til skriftlig form. I denne oppgaven har jeg valgt å ikke foreta noen slike endringer, utenom komma eller lignende der betydningen av setningen eller ord ikke kommer tydelig nok frem. Dette ble gjort for å bevare elevenes språk fra intervjuet og unngå eventuelle ytterligere fortolkninger (se gjennomførelse av intervju i kapittel 3.3).

Når det gjelder spørreskjema og rapport er denne delen gjennomført slik at en annen forsker vil kunne gjøre det samme. Alle spørreskjemaer og rapport er gitt som vedlegg i denne oppgaven (vedlegg 1-4). Utvalget i denne studien er lite, og det fører til at en ny undersøkelse ikke nødvendigvis vil gi nøyaktig samme resultat. Dette kommer jeg tilbake til i kapittel 3.8.3.

For å styrke reliabiliteten i denne studien bygger metodene på hverandre, og kan derfor bekrefte hverandre. Jeg har gitt leseren innsyn i forskningsprosessen slik Dalen (2004) beskriver. Utdrag fra intervju er gjengitt i teksten, og intervjuguiden er gitt som vedlegg (vedlegg 5). Kapittel 3.9 gir et innblikk i oppgavens styrker og svakheter.

3.4.2 Validitet

Begrepet validitet beskrives som "(...) hvilken grad en metode undersøker det den er ment til å undersøke" i en tolkning som omfatter kvalitativ forskning (Kvale og Brinkmann, 2009:251).

Gjennom hele forskningsprosessen har jeg spurt meg selv om jeg undersøker det jeg ønsker å undersøke. Spørreskjemaene og rapport er sendt til veiledere som har gitt både faglige og språklige tilbakemeldinger for forbedring. Jeg kontaktet lærerne til de to klassene for å få et innblikk i hvilket faglig nivå elevene var på, og hvor langt de to klassene hadde kommet i undervisningen om proteiner. Det var likevel utfordrende å lage spørreskjemaer og rapport tilpasset elevenes faglige nivå, da jeg ikke hadde et fullstendig bilde av forkunnskaper og ferdighetsnivå. Jeg kan heller ikke være sikker på at spørsmålene i spørreskjemaene ble oppfattet på riktig måte.

Intervjuguiden ble satt sammen på bakgrunn av resultatene fra spørreskjemaer og rapport. Dette ble blant annet gjort for å kunne spørre videre om spørsmål som kanskje ikke kom tydelig frem i spørreskjemaene.

I slutten av intervjuene gjorde jeg en oppsummering av det elevene hadde fått spørsmål om og svart. Dette ble gjort for å gi elevene en mulighet til å føye til noe eller forklare noe nærmere. Det ga dem også en sjanse til å bekrefte resultatene.

3.4.3 Generaliserbarhet

Spørsmålet om hvorvidt resultatene er generaliserbare gjenstår etter at de er vurdert som gyldige og pålitelige. Her er spørsmålet om resultatene bare er av lokal interesse, eller er de overførbare. Kvale og Brinkmann (2009) legger vekt på at det ikke burde fokuseres på om resultater fra kvalitativ forskning kan generaliseres globalt, men om de kan overføres til andre situasjoner.

Resultatene fra intervjuene kan ikke statistisk generaliseres, og det var heller ikke hensikten med denne studien. Tidsrommet var for kort til å gjennomføre undersøkelsen for flere klasser. Når det gjelder resultatene fra spørreskjemaer og rapport er utvalget relativt tilfeldig, da de to klassene ble valgt fordi de skulle besøke Vitensenteret i en spesifikk tidsperiode. PISA-undersøkelser viser at det er relativt små forskjeller mellom skoler i Norge, mens forskjellene innenfor skolene er større (Kjærnsli *et al.*, 2013). Dette betyr at en tilfeldig valgt skole vil kunne representere en nasjonal spredning. Ut i fra dette kan det tenkes at resultatene som presenteres her, trolig er gjeldene for andre skoler i Norge. Oppgaven er derfor overførbart til den norske skolen. Lærere i skolen og ansatte ved vitensentre vil kunne kjenne seg igjen i resultater beskrevet i denne oppgaven.

3.5 Svakheter og styrker med undersøkelsen

Undersøkelsene i denne studien er gjennomført for to klasser ved den samme videregående skolen. Klassene har ulik naturfagslærer. Kompetansemålene i ernæring og helse (se kapittel 2.3) er lite spesifikke. Siden de to klassene har forskjellig naturfagslærer, kan derfor fokuset i dette emnet være ulikt for de klassene. Klassene er på forskjellige nivå i forhold til forkunnskaper (se kapittel 3.3), Dette kan føre til at vanskelighetsgraden oppleves forskjellig, og at resultatene av teorispørsmål og rapport er ulike. Dette tas nærmere opp i diskusjonen (kapittel 5).

I klasse 1 ble 11 elever trukket fra sammenligningen av faglige utbytte, da disse fikk utdelt pretest etter en introduksjon fra meg. Tre elever i klasse 2 leverte ikke posttest, og disse ble også trukket fra sammenligningen. Dette begrenser utvalget ytterligere.

På spørsmålet om hvilke kilder som ble valgt er det mange svar i klasse 1 som manglet. Det samme gjelder hvilke kilder som ble forkastet, men her er det flere som svarte. Grunnen til dette tas opp i diskusjonen.

I pre- og posttest og rapport er ordet tilskudd og proteintilskudd brukt om hverandre. Det er ikke spesifisert hvilke tilskudd det er snakk om. Dette kan ha ført til at elever eksempelvis har svart ja til spørsmålet "bruker du proteintilskudd, proteinbarer eller andre typer tilskudd?" fordi de har regnet med for eksempel tran eller vitamintilskudd. I løpet av undervisningsopplegget ble ordet proteintilskudd brukt spesifikt.

Metodetrianguleringen i oppgaven er en styrke, da de kvantitative undersøkelsene kan bekreftes av de kvalitative. De kvalitative undersøkelsene gir en dybde til spørreskjemaene som jeg ellers ikke ville fått innblikk i. De fire intervjuobjektene kommer med varierte opplysninger og oppfatninger, som fører til at flere sider av resultatene belyses.

3.6 Ethiske overveielser

Prosjektet er meldt til, og godkjent av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste. Undersøkelsene henter ikke ut sensitiv informasjon fra elevene, og deres identitet kommer ikke frem i oppgaven. Innholdet i spørsmålene både på skjemaene og i intervjuene er vurdert til ikke å sette eleven i dilemma eller provosere frem personlige konflikter som kan skape et problem for den enkelte. Elevene som ble intervjuet har fått fiktive navn. Ethiske dilemmaer knyttet til temaet for oppgaven drøftes i diskusjonen i kapittel 5.7.

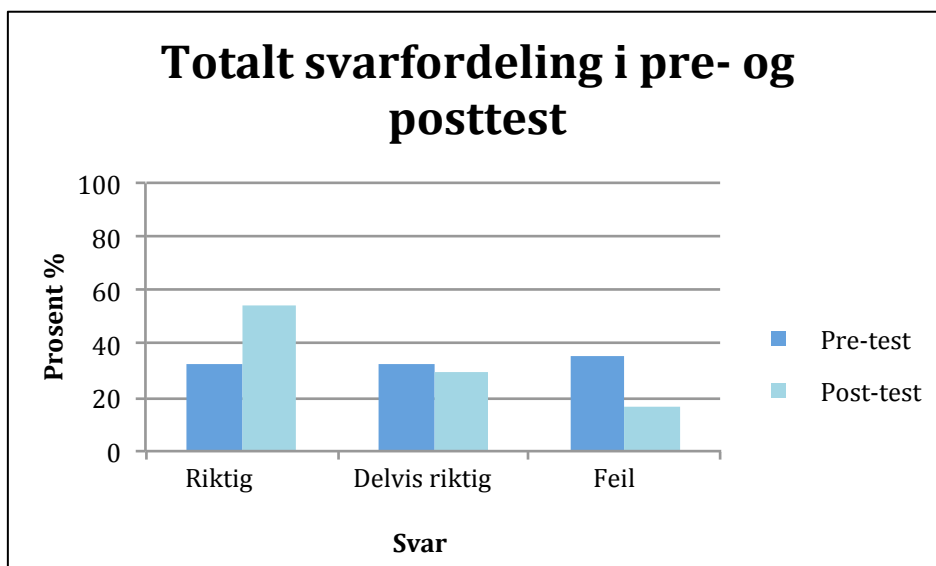
4. Resultater

I dette kapitlet presenteres resultatene fra pre- og posttest (vedlegg 1 og 2), rapport (vedlegg 3 og 4) og intervjuer (intervjuguide vedlegg 5). Resultatene fra begge klassene er sammenfattet. Spørreskjemaene skilte i utgangspunktet mellom kjønn (beskrevet i kapittel 3.3). Forskjellene var svært små, og det ble ikke testet for signifikans da kjønnsforskjeller ikke er relevant for problemstillingen. Dette gjør at denne oppgaven ikke presenterer forskjeller mellom kjønn.

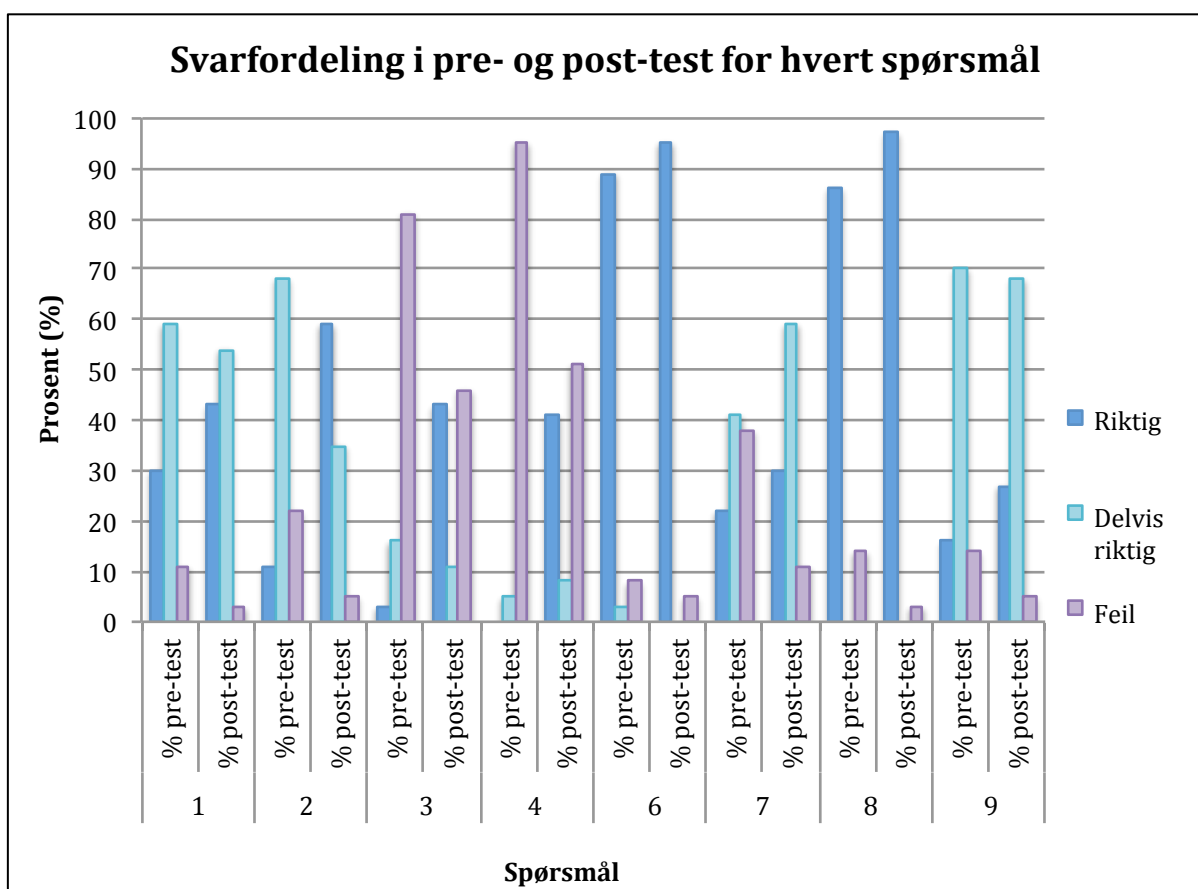
4.1 Faglig utbytte og læring

Her presenteres resultatene som angår faglig utbytte. Disse resultatene gir en indikasjon på elevenes læring av undervisningsopplegget. Elevene trenger faglige basiskunnskaper for å kunne vurdere påstandene. De består av en sammenligning mellom pre- og posttest, resultater fra teorispørsmålene (hentet fra rapporten), elevenes svar på påstandene (hentet fra rapporten) og sitater fra de fire intervjuene av Stine, Marte, Markus og Oskar.

4.1.1 Pre- og posttest



Figur 2: Total svarfordeling av spørsmål 1-4 og 6-9 i pre- og posttest.



Figur 3: Svarfordeling av spørsmål 1-4 og 6-9 i pre- og posttest

Svarfordelingen fra åtte av de ni identiske spørsmålene fra pretest sammenlignet med posttest er vist i figur 2 og 3. Se spørsmålsformuleringer i vedlegg 1. Svarene er vist i kategoriene, riktig, delvis riktig og feil. Spørsmål 5 er ikke tatt med i denne figuren, da det spørsmålet ikke kunne bli rettet i kategoriene riktig, delvis riktig og feil. Resultatene fra spørsmål 5 er vist i tabell 5.

Figur 2 viser at andelen riktige svar er høyere i posttest (54%) enn i pretest (32%). Andelen svar som er delvis riktig er relativt like i pre- og posttest med henholdsvis 33% og 29%. Andelen feile svar er lavere i posttest (16%) enn i pretest (35%).

Figur 3 viser svarfordelingen for hvert enkelt spørsmål i de samme kategoriene. Resultatene fra spørsmål 8 viser at en høy andel av elevene har riktig svar både i pretest og i posttest (henholdsvis 86% og 97%). Her ble elevene spurt om "Hva betyr det at noen aminosyrer er essensielle?". Resultatene fra spørsmål 3 viser en fordeling der svært mange har fått feil i pretesten (81%). I posttesten har en høyere andel fått riktig svar (43%). Her ble elevene spurt om "nevnt noen typer proteiner med forskjellige oppgaver".

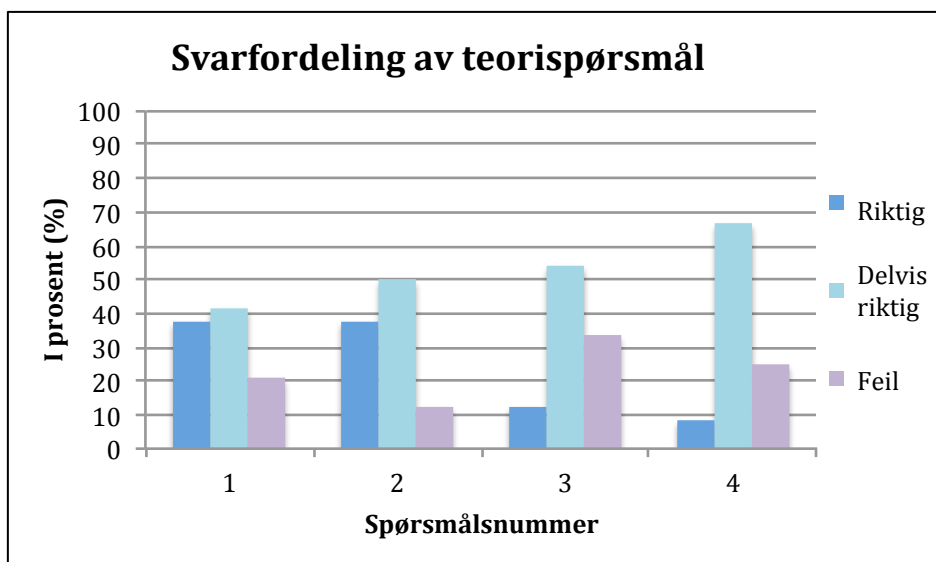
Tabell 5: Svarfordeling for spørsmål 5: "I hvilke av disse matvarene finnes det proteiner?". Resultatene er oppgitt i prosent for antall riktig svar. Det riktige antallet er 8.

Antall riktige svar	Pretest (%)	Posttest (%)
1	0	0
2	5	0
3	14	0
4	38	8
5	24	35
6	16	30
7	0	22
8	3	5

Over vises svarfordelingen av spørsmål 5: "I hvilke av disse matvarene finnes det proteiner?" (tabell 5). Elevene fikk alternativene: kylling, brød, melk, eple, bønner, egg, sukker, fisk, vingummi, sjokolade, potetgull. Dette spørsmålet er rettet i forhold til antall riktige svaralternativer, ikke i kategoriene riktig, delvis riktig og feil. Det riktige svaret er 8 av alternativene. Her hadde mange elever fått med seg at kylling, egg og melk inneholder proteiner. I posttesten hadde en større andel av elevene krysset av for andre typer matvarer som brød og fisk. Andelen som har fått alle de 8 svarene riktig er lav både i pretest (3%) og i posttest (5%). Som tabell 5 viser kan en observere en økning i antall riktige svar fra pretest til posttest.

4.1.2 Teorispørsmål

Teorispørsmålene ble kun stilt i rapporten, og har derfor ikke et sammenligningsgrunnlag på lik linje med pre- og posttest.



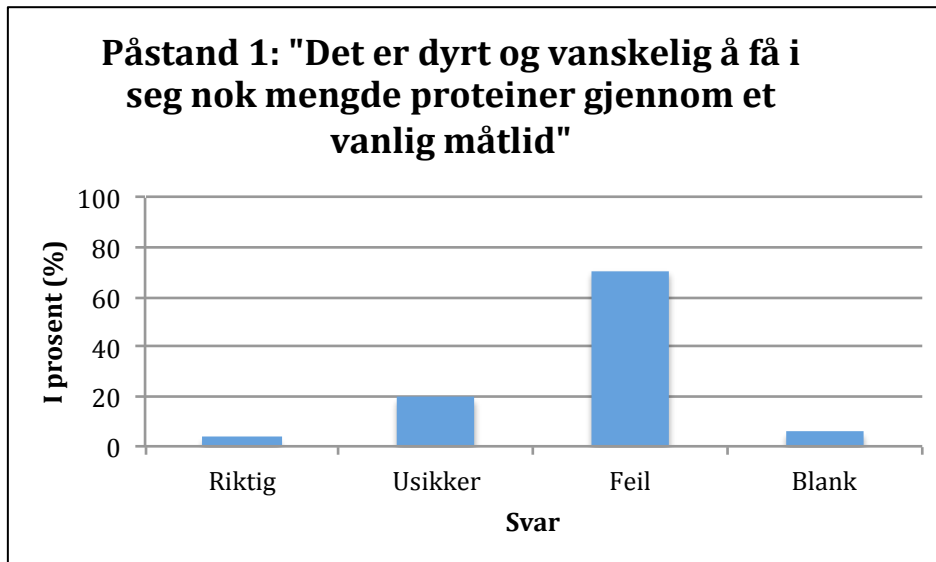
Figur 4: Svarfordeling av teorispørsmål 1-4 fra rapport.

Figur 4 viser svarfordelingen av teorispørsmålene (1-4) fra rapporten oppgitt i prosent ut i fra kategoriene riktig, delvis riktig og feil. Resultatene viser høye andeler for riktig svar når det gjelder spørsmål 1 (38%) og 2 (38%). Spørsmål 3 og 4 viser svært høye andeler for delvis riktige svar med henholdsvis 54% og 67%. Spørsmål 3 og 4 har en lavere andel for riktige svar, med henholdsvis 13% og 8%.

4.1.3 Påstander

Her presenteres resultatene av argumentasjonen for påstandene i rapporten. I denne delen er det tatt med sitater som er hentet direkte fra elevenes rapporter. For å skille mellom disse, og sitater fra intervjuene er de heretter kalt "sitater fra rapport". Disse er tatt med for å vise elevenes argumentasjoner. Svarene for påstand 1,3 og 4 er vist grafisk i kategoriene, ja, nei, usikker og blankt svar. Kategorien usikker omfatter svar som er tvetydige eller uklare, der det ikke kommer frem tydelig hvilken påstand eleven synes er

riktig og der eleven argumenterer for at påstanden både er riktig og feil uten å konkludere. Svarene for påstand 2 er vist grafisk i kategoriene bedre, like god, dårligere og blank. Rapporten bestod i utgangspunktet av fem påstander, men i denne oppgaven er en påstand fjernet på grunn av en dårlig formulering som det viste seg å være vanskelig å rette og fremstille (vedlegg 3 og 4).



Figur 5: Elevenes svar på påstand 1: "Det er dyrt og vanskelig å få i seg nok mengde proteiner gjennom et vanlig kosthold". Svarene er vist i kategoriene riktig, usikker, feil og blank, som tilsvarer henholdsvis enighet i påstanden, usikker på påstanden, påstanden er feil og blankt svar.

Figur 5 viser at 71% av elevene hevder at påstand 1 er feil, som er det riktige svaret. Dette begrunnes blant annet med at et variert kosthold ikke er så dyrt, og at det koster mer med proteinpulver (sitat 1 fra rapport). Mange elever har lange begrunnelser for denne påstanden.

Sitat 1 fra rapport:

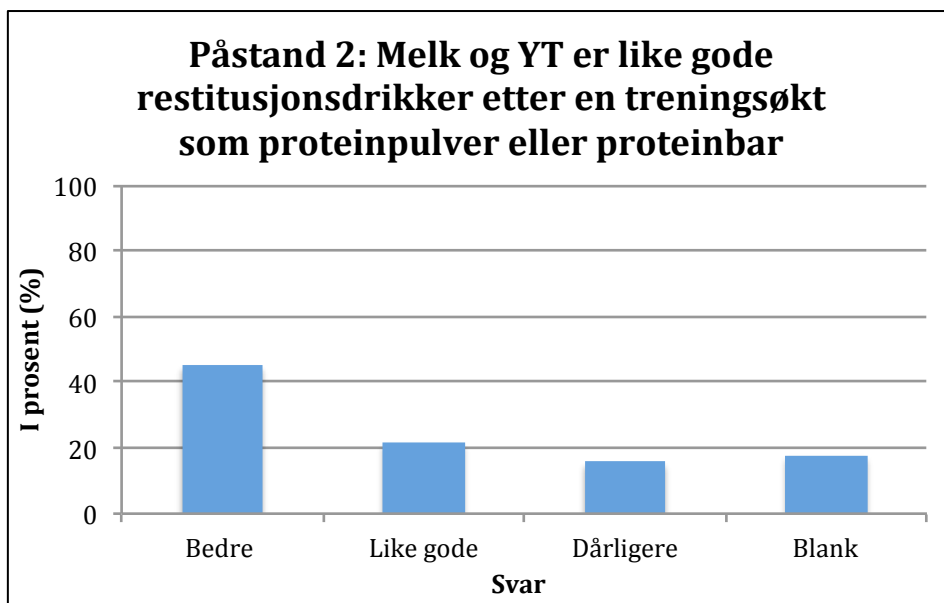
"Olympiatoppen skriver at de fleste får i seg nok protein gjennom et vanlig kosthold. Det er verken vanskelig eller dyrt å ha et normalt kosthold. Både olympiatoppen og helsedirektoratet skriver at proteintilskudd ikke er nødvendig selv for friske idrettsutøvere."

Ifølge figur 5 hevder 4% påstanden er riktig, mens 20% er usikre. De elevene som mener påstanden er riktig argumenterer blant annet for dette med at det koster mye for mat i Norge (sitat fra rapport 2). Noen tar også opp forskjellene i matpriser og tilgjengelighet i ulike land (sitat fra rapport 3).

Sitat 2 og 3 fra rapport:

"Ja, fordi at mat er generelt dyrt i Norge (...)"

"Det kommer an på hvor du bor. Det er generelt sett masse proteiner i norsk kosthold for eksempel fisk, egg, osv. Men i fattige land med ensidig kost kan det være vanskelig."



Figur 6: Elevenes svar på påstand 2: "Melk og YT er like gode restitusjonsdrikker etter en treningsøkt som proteinpulver eller proteinbar". Svarene er vist i kategoriene bedre, like gode, dårligere og blank.

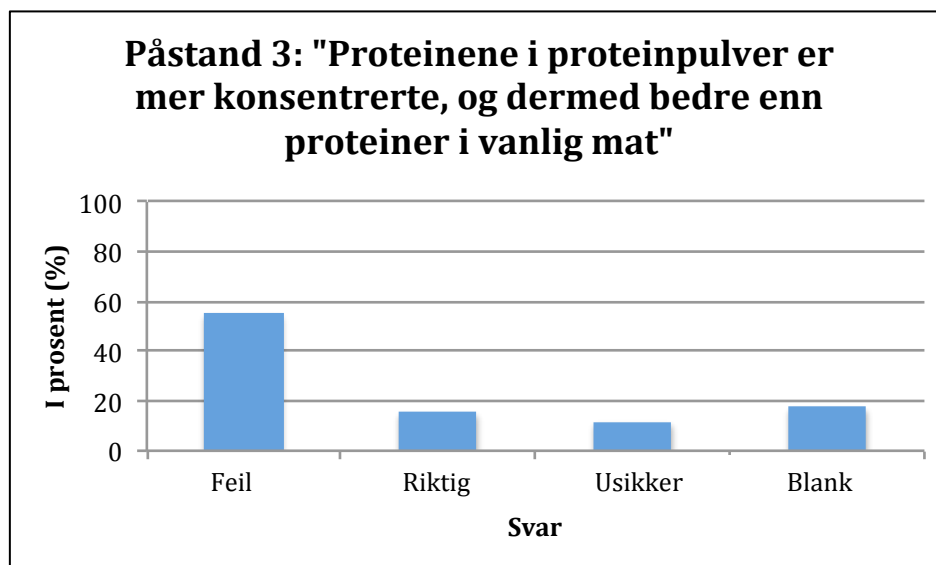
I påstand 2 hevder majoriteten (45%) at melk og YT er bedre restitusjonsdrikker etter en treningsøkt enn proteinpulver eller proteinbar (figur 6). De resterende prosentene er jevnt fordelt mellom like gode (22%), dårligere (16%) og blankt svar (18%) (figur 6).

I argumentasjonen for påstandene er svarene varierende. Noen viser til at melk og YT inneholder flere andre viktige næringsstoffer (sitat 4 fra rapport)

Sitat 4 fra rapport:

"Proteinshaker og barer inneholder tydeligvis litt mer protein per gram enn melk og yt. Likevel er det lite innhold av andre næringsstoffer i protein, mens det i melk og yt er flere næringsstoffer. Derfor kan man si at melk og yt er en bedre restitusjonsdrikk."

Andre mener at proteininnholdet i barer og pulver er høyere enn i melk og YT, og at de derfor er bedre restitusjonsdrikker.



Figur 7: Elevenes svar på påstand 3: "Proteinene i proteinpulver er mer konsentrerte, og dermed bedre enn proteiner i vanlig mat". Svarene er vist i kategoriene feil, riktig, usikker og blankt svar.

Figur 7 viser at 55% er uenig i denne påstanden, som er det riktige svaret. Dette begrunnes av flere elever med at det finnes flere næringsstoffer i vanlig mat enn i

proteinpulver, og selv om det er mer proteiner i proteinpulver er ikke de proteinene noe bedre (sitat 5 fra rapport).

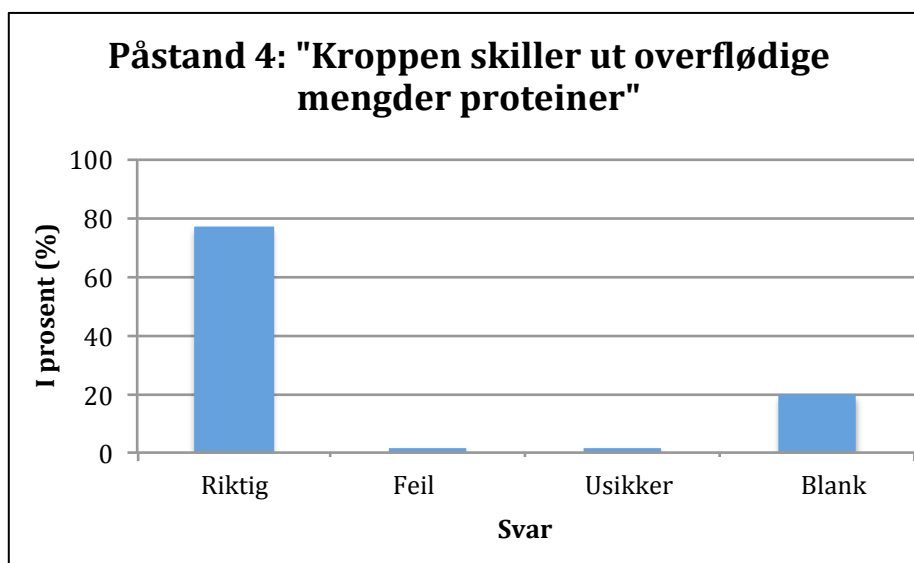
Sitat 5 fra rapport:

"Det er mer protein i proteinpulver men det er ikke nødvendigvis "bedre" protein. Man får mer protein i en mindre mengde men proteinene er ikke bedre."

Andelen for usikre og blanke svar er til sammen 30%. Mange av elevene som har argumentert for at påstanden er riktig, har ikke argumentert grundig for svaret sitt, men konkluderer med at proteiner i proteinpulver er mer konsentrerte (sitat 6 fra rapport).

Sitat 6 fra rapport:

"Ja, fordi det er spesielt utviklet for å tilfredsstille kravene til idrettsutøver og de trenger proteiner"



Figur 8: Elevenes svar på påstand 4: "kroppen skiller ut overfløydige mengder proteiner". Svarene er oppgitt i prosent i kategoriene riktig, feil, usikker og blankt svar.

Påstand 4 er den elevene er mest klare på (figur 8). Her sier 76% at kroppen skiller ut overfløydige mengder proteiner (figur 8). Påstanden begrunnes i liten grad av elevene (sitat 7 fra rapport). Svarene fra rapporten viser at mange har fått med seg at det er noe som skiller ut, og at de overfløydige proteinene kan omdannes til fett. Det kan virke som et fåtall av elevene har forstått hele prosessen av hva som skjer.

Sitat 7 fra rapport:

"Ja, eller omdanner til fett"

4.1.4 Intervjufunn

I dette delkapittelet presenteres funn vedrørende faglig utbytte og læring fra intervjuene av Marte, Stine, Oskar og Markus.

På spørsmål om hva elevene synes om undervisningsopplegget gir Marte en positiv tilbakemelding (sitat 1)

Sitat 1 (Marte):

"Æ synes det va veldig lærerikt. Fordi æ visste ikke, altså æ trodde at sånne proteinbara og shake og sånn va sunt. Altså det va bedre enn sånn vanlig mat. Så det fikk æ litt sånn åpenbaring om. Men æ synes det va veldig greit egentlig. Det blir ikke for kjedelig. Det blir ikke for mye informasjon på en gang. Som det kan bli med noen lærere. Men æ synes det va ganske bra."

Markus og Stine er også positive. Markus synes det var bra og informativt, og Stine påpeker at hun fikk gjort det hun allerede hadde lært på skolen i praksis. Oskar er kritisk til opplegget, og svarer på det samme spørsmålet at han ikke var fornøyd med opplegget, og var usikker på når han skulle ta initiativ (sitat 2). Oskar syntes også det va vanskelig å finne svar på påstandene, og forklarer at han var lite motivert for arbeidsoppgavene

(sitat 3). Han forteller videre at han ikke la så mye innsats i undervisningsopplegget fordi han visste at han fikk noen resultater.

Sitat 2 (Oskar):

"Eh, sånn hele greia? Æ syns at det va litt dårlig tid generelt. Også va det litt sånn vanskelig å vite katti man sku vite når man sjølv sku ta initiativ (...)"

Sitat 3 (Oskar):

"Eller altså de to leste æ faktisk i gjennom. Men så va det at også se på de andre for å faktisk finne ordentlige svar så va det bare så mye og så det e jo litt sånn når man vet at man ikke får karakter på det så e det å orke å gjøre det sånn koffor skal æ ha bruk for det her senere."

På spørsmål om undervisningsopplegget hadde sammenheng med dagliglivet til elevene svarer Marte og Stine bekreftende. Marte sier at hun er i stand til å vurdere hva som er bra for henne å spise. Stine sier er nyttig å vite hvilke matvarer som inneholder mye proteiner.

Når elevene blir spurt om hva de lærte av undervisningsopplegget, er svarene ulike, og de trekker frem forskjellige deler av opplegget. Stine viser til forsøket, Marte trekker frem proteintilskudd, Markus sier han lærte mer utdypende og Oskar sier han ikke lærte så mye.

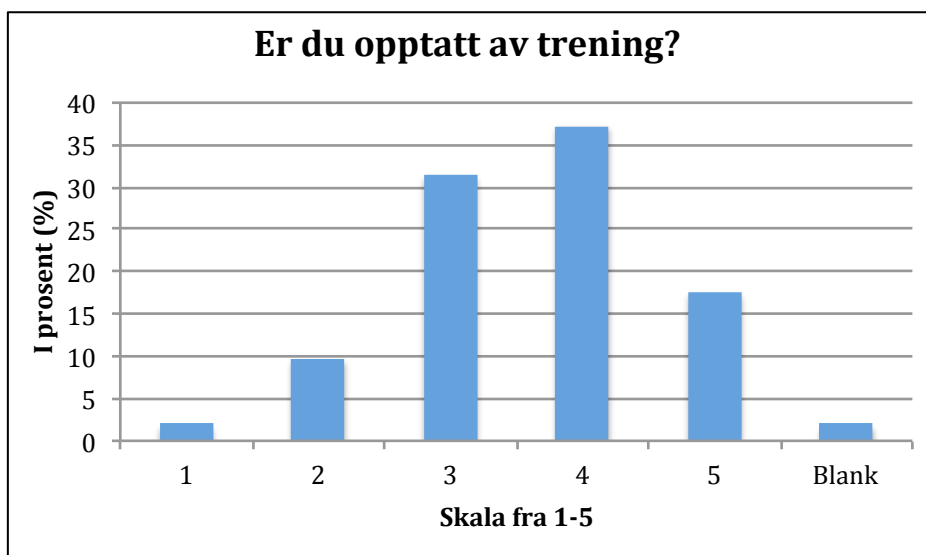
Elevene kommer også med ulike svar når det gjelder påstandene. Oskar synes det var vanskelig å vurdere kildene. Det er Marte enig i. Stine og Markus synes det var morsomt. Markus forteller at han havnet i en diskusjon med en han satt ved siden av.

4.2 Interesse

Her presenteres spørsmål fra pre- og posttest som omhandler elevenes interesse for temaet kosthold og trening. Elevenes interesse for undervisningsopplegget kan gi en indikasjon på hvor interessant og relevant de syntes undervisningsopplegget var i forhold til deres hverdagsliv.

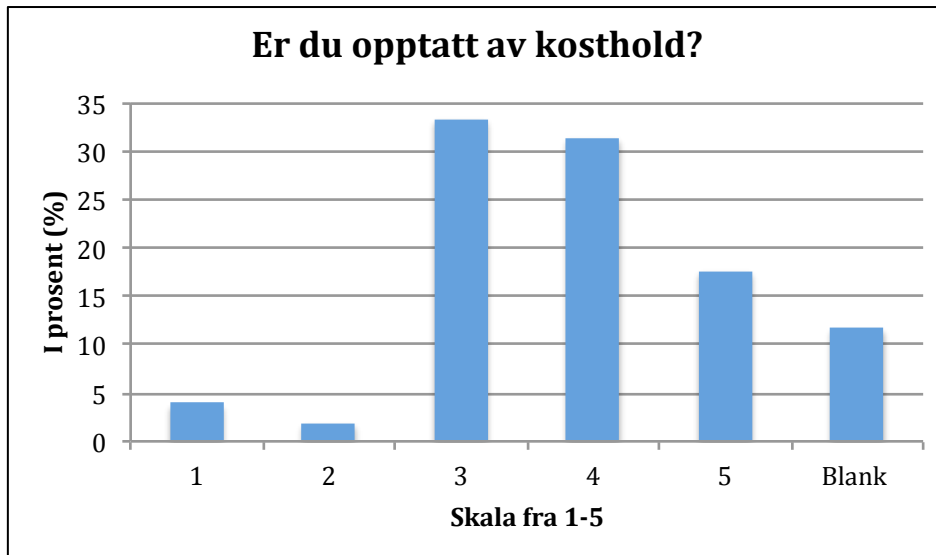
4.2.1 Interesse av trening og kosthold

Spørsmålene som presenteres i dette delkapittelet (4.2.1) i figur 9 og 10 ble stilt i pretest (vedlegg 1).



Figur 9: Elevenes svar på spørsmålet "Er du opptatt av trening?".

Figur 9 viser elevenes svar på spørsmålet "Er du opptatt av trening?". Svarene er gitt på en skala fra 1-5, der 1 betyr ikke i det hele tatt, 3 betyr middels og 5 betyr svært opptatt. Totalt for klassene oppgir 31% at de er middels opptatt av trening, 18% av elevene har oppgitt at de er svært opptatt av trening, og 2% av elevene har oppgitt at de ikke er opptatt av trening i det hele tatt.



Figur 10: Elevenes svar, i prosent, på spørsmålet "Er du opptatt av kosthold".

Figur 10 viser elevenes svar i prosent på spørsmålet "Er du opptatt av kosthold?". Svarene er gitt på en skala fra 1-5. Totalt er 33% av elevene middels interessert i kosthold. 18% har svart at de er svært opptatt av kosthold, og 4 % har svart at de ikke er opptatt av kosthold i det hele tatt.

4.2.2 Tilskudd

Elevene ble i pretest spurt "Bruker du proteinpulver, proteinbarer eller andre tilskudd?". Her har 82% svart at de ikke bruker tilskudd, mens 18 prosent har svart at de bruker tilskudd.

Dette spørsmålet ble etterfulgt av tre spørsmål; "Begrunn hvorfor?", "Hvis ja, hva gjorde at du begynte å bruke proteinpulver eller proteinbarer?", "Hvis ja, hvorfor bruker du pulver eller barer som kilde til proteiner og ikke rene matvarer?".

De elevene som svarte at de brukte proteinpulver begrunner dette i hovedsak dette med at proteintilskudd gir bedre ytelse, og et tidsmessig aspekt. Under er det plukket ut to

representative svar på de tre oppfølgingsspørsmålene som bruker de to argumentene (sitat 8 - 13)

Sitat 8, 9 og 10 fra rapport:

"Proteinpulver når jeg ikke har tid til å lage/spise noe innen en time etter trening for å bygge opp de nedslitte musklene"

"Lite tid noen ganger etter trening til å skaffe mat. Og proteinbarer siden jeg ofte glemmer å ta med matpakke til før trening"

"Fordi det er lettvinnt løsning når jeg ikke har matvarer tilgjengelig 1t etter trening, ellers er godt kosthold med rene matvarer viktig"

Sitat 11, 12 og 13 fra rapport:

"For å forbedre ytelsen, slik at jeg kan få gode resultater"

"Fordi at jeg følte at jeg trengte litt ekstra i trening og konkurranse. Et lite kick"

"Pulver, shoter og barer fungerer raskere og er rask å spise"

Majoriteten i klassene har svart nei på spørsmålet om de bruker proteinpulver. De begrunner dette på ulike måter. Flere av elevene hevder at et vanlig, sunt kosthold er vel så bra (sitat 14 fra rapport), og andre peker på effekten av tilskudd.

Sitat 14 fra rapport:

"Fordi i mine øyne er et sunt og naturlig kosthold bedre enn kunstige tilskudd som pulver og lignende"

Noen elever begrunner valget av å la være å bruke tilskudd med at de ikke ønsker å bygge store muskler (sitat 15 fra rapport), eller at de ikke trener eller er opptatt av kosthold.

Sitat 15 fra rapport:

"Jeg trener bare fotball og er ikke ute etter å bygge kjempestore muskler"

Enkelte elever stiller også spørsmål om det kan være helsefarlig å bruke proteintilskudd.

4.2.3 Intervjufunn

Her presenteres funn i intervjuene av Marte, Stine Oskar og Markus som er knyttet til interesse av kosthold og trening og proteintilskudd.

4.2.3.1 Interesse av kosthold og trening

Stine sier hun trener ca. 2-3 ganger i uken sammen med venninner på treningssenter. Hun har tidligere spilt håndball, men sluttet for fire år siden. Hun sier hun ikke trener mye og klassifiserer seg selv som mosjonist i løpet av intervjuet. Hun sier videre at venninnene ikke snakker så mye om kosthold og trening, men at moren har et tydelig syn på det (sitat 4).

Sitat 4 (stine):

"(...) Ho e veldig glad i å trene, og det e jo ikke no vi snakke mye om, men hvis vi ser en artikkel så har ho alltid sine meininge. De sterke meningen har på en måte kommet frem gjennom mange ting da. Det e ikke no spesielt da, ho tror bare at de her proteinproduktan eller mye av det e unødvendig."

Marte forteller om en periode hun trente mye, og da også brukte proteintilskudd. Hun sier at foreldrene ikke har noe spesielt fokus på kosthold og trening, men at de er veldig glade i fisk. Hun forteller at venninnene fokuserer en del på kosthold og trening (sitat 5).

Sitat 5 (Marte):

"ja, i det siste har det blitt sånn at alle tenke på at dem ikke må spise så masse rart. At dem må spise sunt og trene hver dag og sånn. Men æ syns det blir litt rart å hele tida fokusere på å være sunn og trene hele tida."

Når hun blir spurt hvorfor hun tror venninnene er så opptatt av trening og kosthold viser hun til presset på ungdom i forhold til utseende, og at det er viktig å være tynn og se bra ut. Hun forteller videre at hun ikke bryr seg så mye om det, og at hun selv bestemmer hvordan hun skal se ut.

Markus anser seg selv som idrettsutøver, og trener mye. Han sier i intervjuet at han trener 5-6 ganger i uken i ca. 1-2 timer. Han sier han ikke er så opptatt av kosthold selv, men at han kanskje burde være det. På spørsmål om de snakker mye om kosthold hjemme sier han at moren tar dette opp, og er opptatt av at han må tenke mer over hva han spiser i forhold til hvor mye han trener.

Oskar sier han er lite interessert i kosthold og trening. Når han blir spurt hva dette kommer av, svarer han at han ikke gidder å sette seg inn i temaet, men at det kanskje ikke er så lurt. Han forteller at foreldrene er middels interessert i trening og kosthold. Vennene har samme synet som han. Han sier også at han sannsynligvis ville hatt et annet syn på opplegget dersom han var interessert i trening.

4.2.3.2 Proteintilskudd

Markus svarer at han bruker proteinpulver, og anser seg selv som idrettsutøver. På spørsmål om hvorfor han bruker det svarer han:

Sitat 6 (Markus):

"Nei, det e litt begge dela. Æ hadde noen sånna perioda før jul, der æ sleit mæ ut. Eh, kjente æ sjølv og det ble rett og slett alt for mye. Og da drakk æ litt sånn proteinpulver."

Han sier også at han synes det er vanskelig å få i seg nok mat, og peker på at det er enkelt å ta noe som er lettvin.

Han tror andre folk bruker proteintilskudd av samme grunner som han, og viser til restitusjon og muskelbygging. Markus tror profesjonelle idrettsutøvere også bruker proteintilskudd, og påpeker at Petter Northug har sitt eget merke. Markus vet ikke om vennene hans eller lagkameratene bruker proteintilskudd. Foreldrene hans er positive til proteintilskudd. Markus tror ikke han hadde trengt proteintilskudd hvis han hadde trent som en vanlig mosjonist, eller hvis han hadde fått i seg nok mat.

Marte har brukt proteintilskudd tidligere (sitat 1). Hun begynte å bruke det fordi hun ble anbefalt det av noen, men husker ikke hvem. På spørsmål om hvorfor hun tror andre bruker proteintilskudd svarer hun:

Sitat 7 (Marte):

"For det blir jo reklamert for at det e liksom veldig bra, at du skal ta det før eller etter trening eller sånn at det e hvis du trene mye så får du et mye bedre resultat da, men det e jo feil."

Marte endret oppfatning om proteintilskudd i etterkant av undervisningsopplegget (sitat 1). Når hun blir spurt om hvordan oppfatningen hennes hadde vært hvis hun fortsatt trente veldig mye, er hun litt usikker. Hun er usikker på om hun hadde endret mening hvis hun hadde trent like mye i dag, og viser til at det er så enkelt å bruke proteinpulver som du bare tilsetter vann til.

Marte tror også det hadde vært vanskeligere for henne å endre mening om proteintilskudd hvis hun hadde foreldre eller andre nære som brukte det mye. Hun er ganske sikker på at idrettsutøvere som Therese Johaug bruker proteintilskudd.

Stine har ikke erfaring med proteintilskudd. Verken hun selv eller venninnene bruker proteintilskudd. Hun er skeptisk til proteinpulver, og hevder at vanlig mat er best. Stine synes det er unødvendig å bruke mye penger på proteinpulver når hun får i seg det samme i vanlig mat.

På spørsmål om hun tror hun ville brukt proteinpulver hvis hun hadde trent mye mer, er hun litt usikker, men tror at hun ikke ville brukt det. Hun er også usikker på om hun hadde brukt det hvis venninnene hadde gjort det (sitat 7).

Sitat 8 (Stine):

"Jaa, det tror æ. For venninnejengen e jo dem æ påvirkes mest av. Så æ tror at æ kanskje hadde sett på det annerledes hvis dem hadde, hvis det hadde vært en greie. Men det e jo klart man kjøpe jo av og til sånn nutrilett bar og sånn også men egentlig ikke for at det skal være så bra. Men bare for at det skal være et fint mellommåltid"

Når hun blir spurt om andre påvirkningskilder, sier hun at hun selvfølgelig påvirkes, men ikke alltid tror på det hun leser. Hun forklarer at moren har tydelig syn når det kommer til proteintilskudd (sitat 8).

Sitat 9 (Stine):

"I mitt tilfelle så trur æ det e ho mamma som e i mot sånne tilskudd og sånn, men samtidig så hadde det ikke vært for ho så hadde æ trodd mye mer på sånne tilskudd og sånn. For det e jo reklame for det overalt, til og med på busstoppet e det jo reklame for sånn der supermat og sånn. Du ser det jo overalt og spesielt på treningssenteret og sånn der e det jo masse reklame sånn drikk den her så blir

du sterk. Så dem som e litt naiv tror kanskje på det. Men nåkka kan jo fungere. Men det e jo i tillegg til trening og et bra kosthold da.

Stine tror at noen sikkert har effekt av å bruke proteintilskudd. Hun tror at toppidrettsutøvere kanskje har behov for det, fordi de trener så mye.

Stine er skeptisk til dietter som presenteres i avisene, og forteller at hun tror et vanlig kosthold er det beste.

Dette støttes av Oskar (sitat 10).

Sitat 10 (Oskar):

"ehhh, det e jo fordi at gjennom hele skolegangen så får vi høre at ehh teksta som e ikke e skreve av forskere men da sånn journalista dem skal man egentlig ikke høre på uansett. Eller hvis motivet e å tjene penga, og æ tror de fleste bare kasta dem bort med en eneste gang."

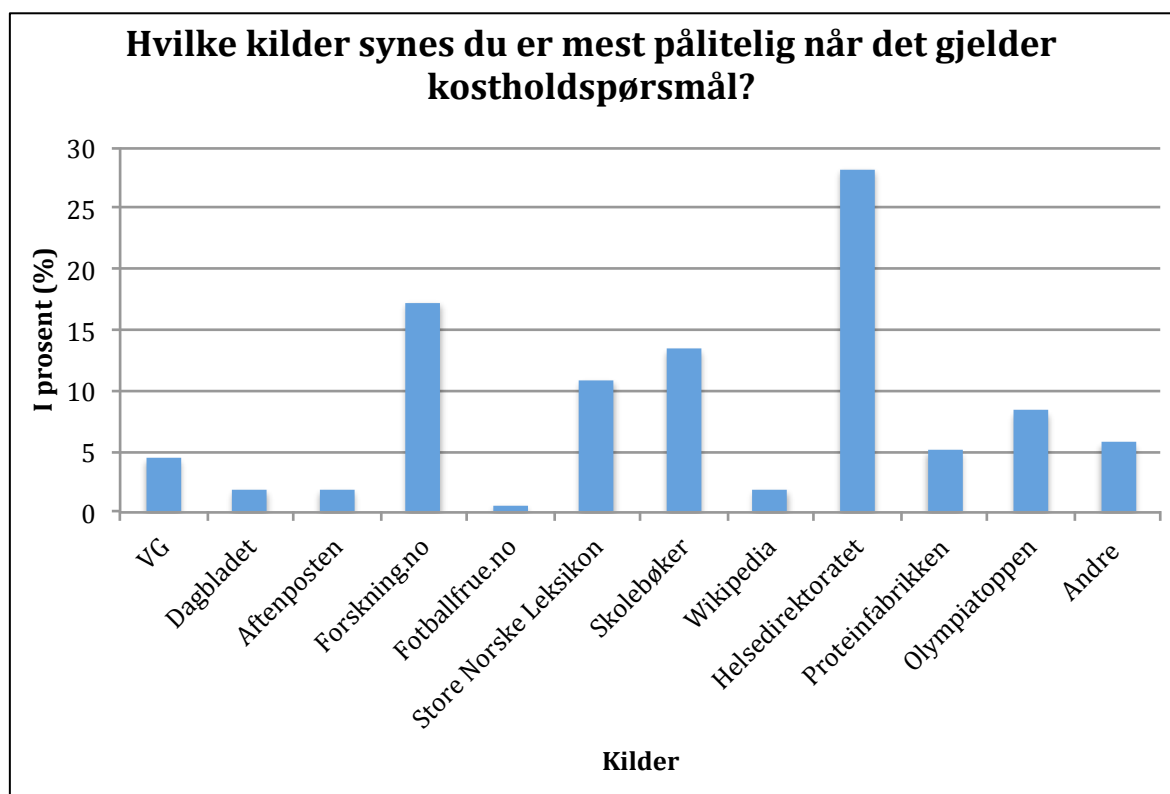
Oskar svarer at han ikke bruker proteinpulver eller andre typer proteintilskudd. Han forteller at han har noen søskenbarn som spiller volleyball og bruker proteinpulver som en del av dietten. Han vet ikke noe mer om hvorfor. Oskar tror folk generelt bruker proteinpulver fordi de hører mye positivt om det, men han vet ikke så mye om hvordan det fungerer selv.

Oskar kommer også inn på om proteinpulver eller andre proteintilskudd er forsvarlige å bruke. Han henviser til lærebøker som ofte er skeptiske til alle typer tilskudd, men at deres advarsler er overdrevent for å skremme elevene fra å bruke dem.

4.3 Kildebruk

Her presenteres resultatene fra spørsmål knyttet til kildebruk hentet fra pretest, posttest og rapport. Spørsmålet i figur 11 ble stilt i pretest, spørsmålet i figur 12 ble stilt i posttest og spørsmålene i figur 13 og 14 ble stilt i rapport. Elevenes kildebruk sier noe om hvordan de klarer å vurdere påstandene, og om de klarer å overføre kunnskap til hverdagsspørsmål.

4.3.1 Pålitelige kilder



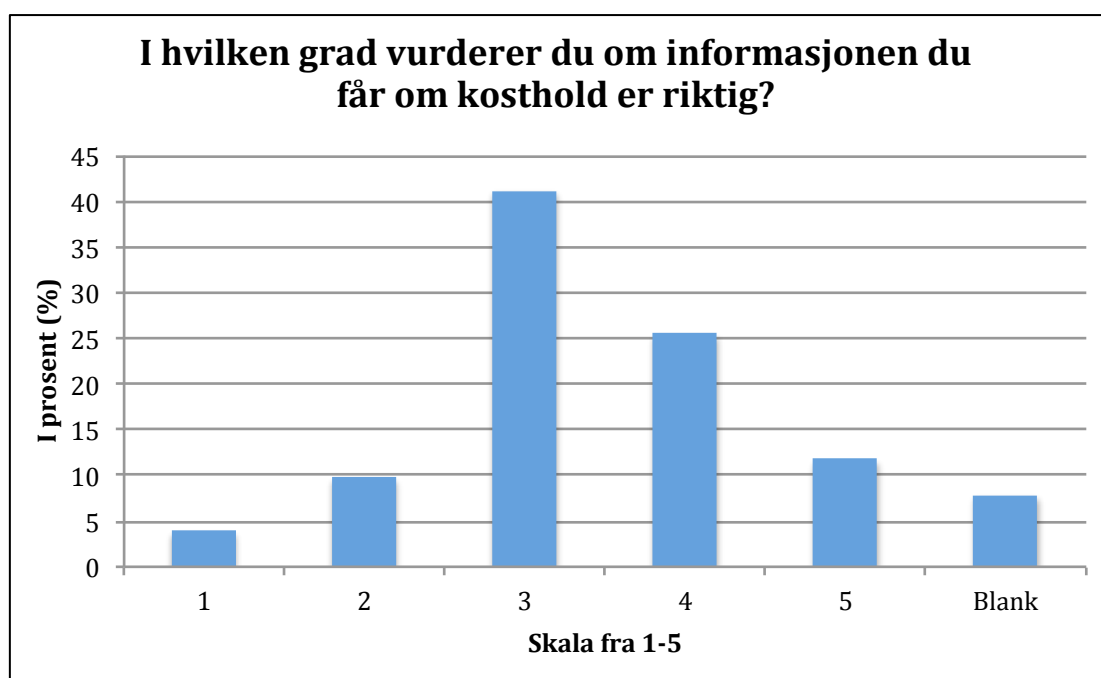
Figur 11: Elevenes svar på spørsmålet "Hvilke kilder synes du er mest pålitelig når det gjelder kostholdsspørsmål?". Dette spørsmålet ble stilt i pretest.

Elevenes svar på hvilke kilder de stoler på er varierende. De største prosentandelene ligger på Helsedirektoratet (totalt 28%), forskning.no (17%) og skolebøker (13%). Deretter følger leksikon (11%) og Olympiatoppen (8%). Gjennomsnittlig oppgir elevene totalt tre kilder i dette spørsmålet.

Aviser har fått relativt lave prosentandeler med henholdsvis 4%, 2% og 2% for henholdsvis VG, Dagbladet og Aftenposten. Elever som har valgt blant disse kildene har totalt oppgitt fire kilder eller mer.

På spørsmål om hvor mye elevene stoler på disse kildene, har hoveddelen krysset av for "av og til" og "ofte". Få elever har svart "bestandig".

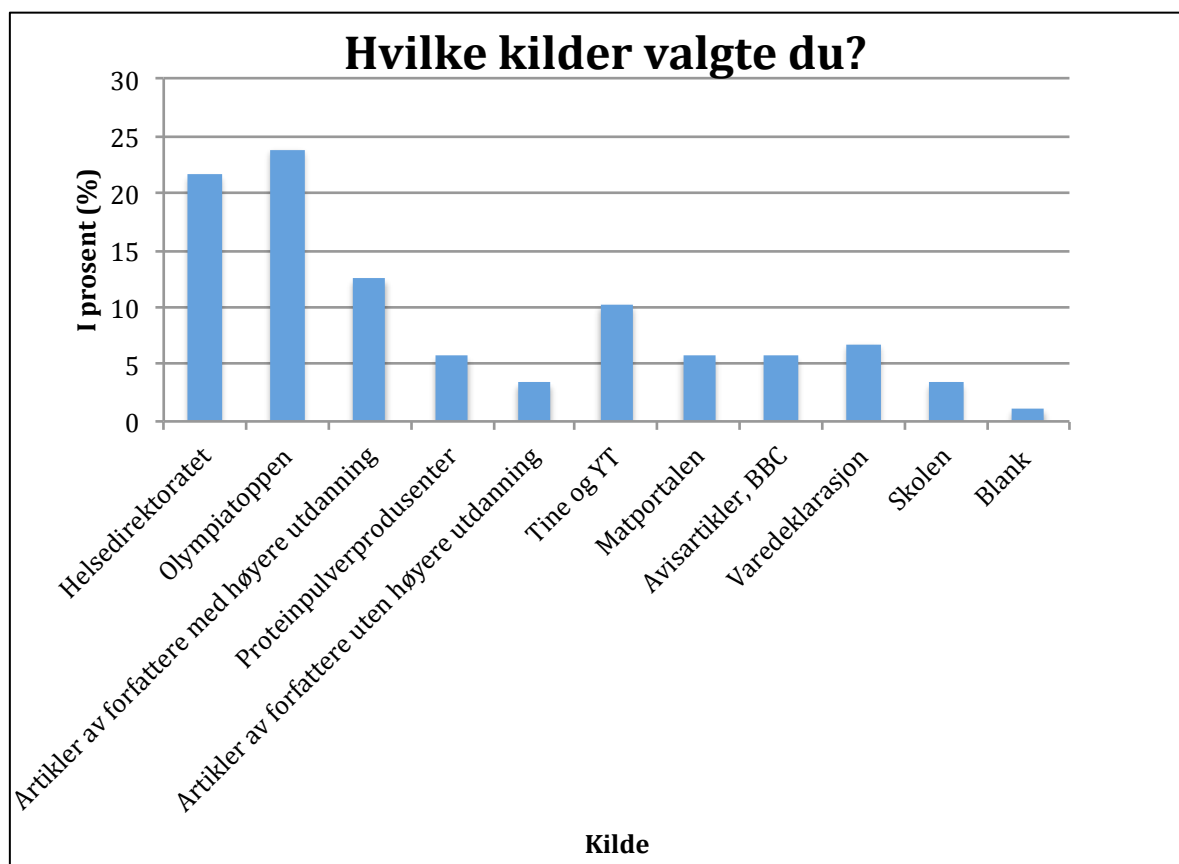
4.3.2 Vurdering av informasjon



Figur 12: Elevenes svar på spørsmålet "I hvilken grad vurderer du om informasjonen du får om kosthold er riktig?".

Figur 14 viser elevenes svar på spørsmålet "I hvilken grad vurderer du om informasjonen du får om kosthold er riktig?". Her har 41% krysset av for middels på en skala fra 1-5, der 1 betyr i liten grad, og 5 betyr i stor grad.

4.3.3 Kilder som brukes og forkastes i rapporten



Figur 13: Elevenes svar på spørsmålet "Hvilke kilder valgte du?". Svarene er kategorisert etter forfatters utdanning, sted for publisering og firma eller institusjon.

Kildene som elevene oppga at ble benyttet i rapporten ble delt inn i kategorier som vist i figur 14. Ut i fra figuren har henholdsvis 22% og 24% valgt å bruke Helsedirektoratet og Olympiatoppen, dette er de to største prosentandelene. Kategorien "artikler av forfattere med høyere utdanning" har den tredje største prosentandelen (13%), deretter følger Tine og YT (10%). De resterende kategoriene er valgt av 7% av elevene og under.

I rapporten ble klasse 2 bedt om å begrunne valget av kilder (vedlegg 4). Grunnen til dette er beskrevet i kapittel 3.6 De fleste elevene trekker frem faglig kompetanse og utdanning som viktige grunner til at kildene ble valgt (sitat 16 fra rapport).

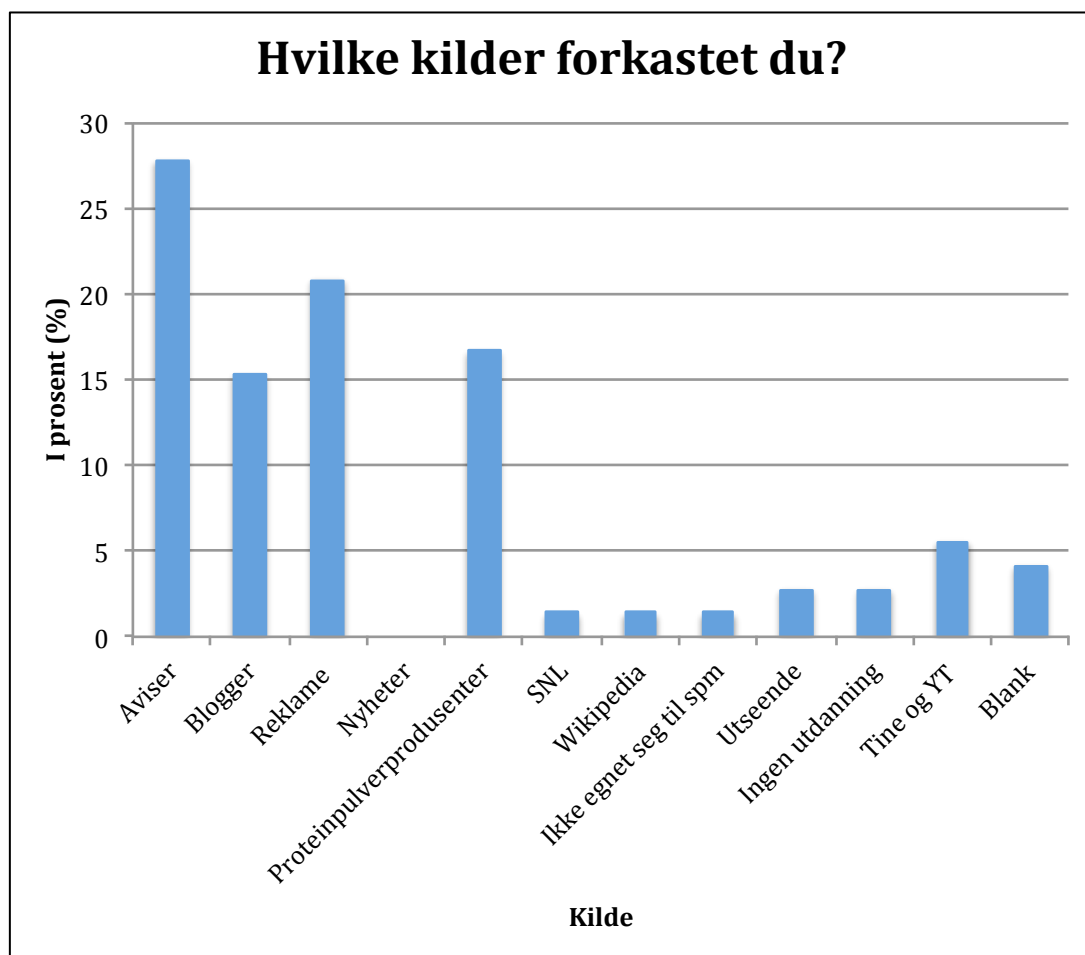
Sitat 16 fra rapport:

"Disse kildene ble skrevet av personer med faglig kompetanse innenfor dette emnet. Derfor ville jeg bruke disse som kilde. Det de skrev stemte også med tidligere kunnskap"

En elev viser til utseende når det gjaldt å velge kilder (sitat 17 fra rapport).

Sitat17 fra rapport:

"De så mest pålitelig ut. Ingen reklame, ren og ryddig tekst"



Figur 14: Elevenes svar på hvilke kilder de forkastet. Svarene er samlet i kategorier. Kategorien SNL er en forkortelse for Store Norske Leksikon. Kategorien "Ikke egnet seg til spm" betyr at kilden ble forkastet da den ikke passet til spørsmålet. Kategorien "ingen utdanning" omhandler forfatterens utdanning.

På spørsmål om hvilke kilder elevene forkastet var det varierende svar (se figur 11). Mange forkastet aviser (28%), blogger (15%) og reklame (21%). Proteinpulverprodusenter ble forkastet av 17%. Figur 14 viser at 6 % valgte å bruke proteinpulverprodusenter i sine begrunnelser for påstander.

Begge klassene ble spurt om å begrunne hvorfor kilder ble forkastet. Her forklarte flere elever at de forkastet kilder som ville selge produkter eller lage overskrifter (sitat 18 fra rapport).

Sitat 18 fra rapport:

"Aviser vil prøve så hardt som mulig å selge avisa/få folk til å lese de, så de er ikke pålitelige. Blogginlegg er ofte usaklige og lite støttet av kilder. Reklamen prøver å selge produktet."

Flere elever pekte også på artikkelforfatterens fagkunnskaper.

4.3.4 Intervjufunn

I intervjuet med Markus blir han spurt om hvordan han avgjorde hvilke artikler som han skulle forkaste. Det begrunner han med at han har fulgt med på hva som skrives i Dagbladet og VG (sitat 11).

Sitat 11 (Markus):

"Ehh, nei, sånn VG og DB og sånn. Æ va jo avisbud for dagbladet her i fjor eller i forfjor. Og da va det hver helg på søndagan så stod det om kaloria og slankekur og hvis det ikke va det så va det sånn derre pensjon og sånn. Så æ vet ikke helt om æ stole så veldig på dem. Men olympiatoppen de stolte æ greit på. Fordi at det e jo jobben demmes å vite det. Så de stole æ på."

På oppfølgings spørsmål om hvorfor han stoler på Olympiatoppen svarer han at det er jobben deres, og at han selv er idrettsutøver og har hørt på foredragene deres. Han

synes også informasjonen fra Olympiatoppen stemte med det han har lært på skolen. Når Markus blir spurt om hvor han henter informasjon fra svarer han:

Sitat 12 (Markus):

"Ehm, når æ hente informasjon så e æ jo som regel på skolen og da får vi jo som regel oppgitt nettsider eller sider i boka. Som vi driv og les fra. Men hvis æ e hjemme, så søke æ nu bare på google og tar opp på wikipedia holdte æ på å si. Men asså, æ tar det æ finn, også tar æ det heller med en klype salt."

Stine viser til noe av det samme som Markus (sitat 11) når det gjelder aviser og salgstill. Hun mener avisartikler er laget for å få høye lesertall, og derfor trenger ikke alt å være helt riktig. Stine forkastet kilder som bloggere, eller kilder der forfatteren ikke hadde fagkunnskaper eller ingen utdanning. Hun mener hun tenker over hvilke kilder hun baserer informasjon fra (sitat 13).

Sitat 13 (Stine):

"Ja, det gjør æ jo. Det e jo, ja for sånn til daglig så stole man jo på VG og dagbladet og alle de her. Og på facebook e det jo masse sånne linka til side og sånn, og mye av det e jo bare tull. Man må jo se ka som står der og kem som har lagt det ut. For det e jo mye tull."

Marte forklarer at hun vurderte kildene etter utseende når hun skulle velge hvilke som skulle brukes og hvilke som skulle forkastes (sitat 14)

Sitat 14 (Marte):

"Mmm, altså æ forkasta de som så litt sånn, eh, så liksom ikke ut som masse sånn info. Men allikevel så tok æ en sånn som va fra en sånn protein-greier. Selv om det kanskje ikke va så bra, men ja."

Marte forkastet kilder der hun ikke hadde hørt om forfatteren. Hun sier hun tenker over hvilke kilder hun henter informasjon fra til daglig. Hun forklarer at hun ofte dobbeltsjekker, og ser om flere nettsider sier det samme.

På spørsmål om hvor hun henter informasjon om kosthold fra svarer hun nettsider og bekjente på treningssenter som hun vet har mye kunnskap. Hun sier at nettsidene ofte er reklame og linker på facebook og lignende. Når hun blir spurt om hun tror på mye av denne informasjonen svarer hun:

Sitat 15 (Marte):

"Æ føle egentlig det. Det e liksom på en måte måten dem beskriv det, og måten dem presentere det. Det kan se veldig fint ut designet demmes for eksempel."

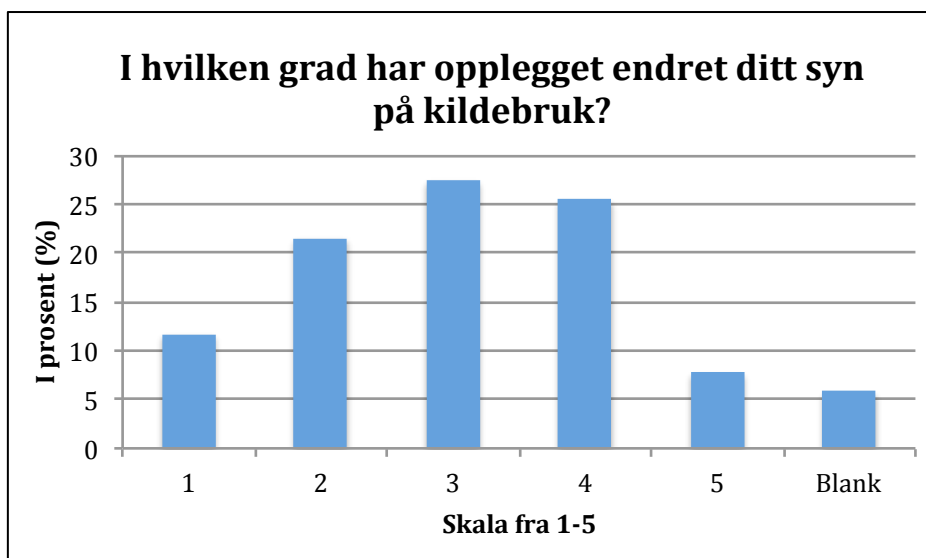
Oskar synes ikke det er så mye å kunne om kildekritikk. Han sier at han ser om en kilde er objektiv eller subjektiv, og om forfatteren har utdanning. Oskar sier at han ikke henter noen informasjon om kosthold og trening, annet enn fra lærebøker.

4.4 Endring, vurdering og refleksjon

I dette delkapittelet presenteres resultater knyttet til elevenes syn på kildebruk og proteintilskudd. Her presenteres også funn fra intervjuene som er knyttet til undervisningsoppleggets relevans for elevenes hverdagsliv.

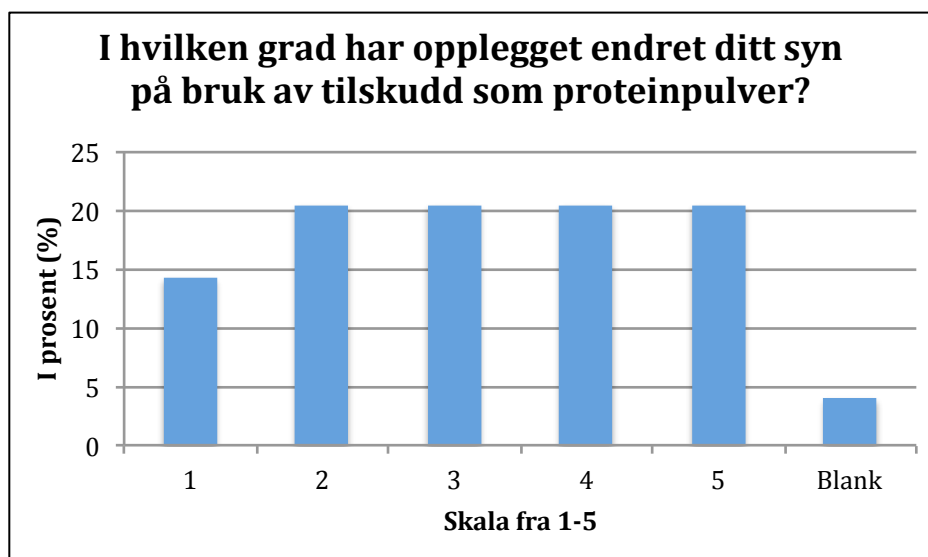
4.4.1 Spørsmål fra posttest

I posttesten ble elevene spurt: "I hvilken grad har opplegget endret ditt syn på kildebruk?", og "I hvilken grad har opplegget endret ditt syn på bruk av tilskudd som proteinpulver?". Svarene er gitt på en skala fra 1-5 der 1 tilsvarer i liten grad og 5 tilsvarer i stor grad.



Figur 15: Elevenes svar på spørsmålet "I hvilken grad har opplegget endret ditt syn på kildebruk?".

For det første spørsmålet (figur 15) befinner de største prosentandelene seg midt på skalaen. Her oppgir 27% tallet 3 på skalaen som tilsvarer middels grad. 22% oppgir tallet 2 på skalaen, og 25% oppgir tallet 4 på skalaen.



Figur 16: Elevenes svar på spørsmålet "I hvilken grad har opplegget endret ditt syn på bruk av tilskudd som proteinpulver?".

For det andre spørsmålet (figur 16) er svarene relativt jevnt fordelt over skalaen med 14 prosent for tallet 1 som tilsvarer i liten grad, og 20% for tallene 2,3,4 og 5.

Elevene som brukte proteinpulver har oppgitt at undervisningsopplegget endret deres syn på bruk av tilskudd som proteinpulver i middels grad eller mer. Her har 14% av elevene oppgitt i middels grad, 43% har oppgitt 4 på skalaen og 43% har oppgitt 5 på skalaen som tilsvarer i stor grad.

4.4.2 Intervjufunn

Stine hadde ikke reflektert så mye i etterkant av undervisningsopplegget, men var blitt mer bevisst på kildebruk i etterkant av undervisningsopplegget. Hun fortalte foreldrene sine hva de hadde gjort i løpet av hele dagen på Vitensenteret. Faren hennes er forsker, og syntes det virket spennende. Hun synes ikke hun har endret mening om proteiner i etterkant av undervisningsopplegget, og forteller at hun hadde klare meninger om dette fra før.

Oskar syntes heller ikke han hadde reflektert så mye over informasjonen i etterkant. Han hadde fortalt foreldrene hva de hadde gjort på Vitensenteret, men de hadde snakket mest om de andre aktivitetene. Han syntes ikke han lærte så mye nytt, og følte han kunne det meste fra før.

Markus forteller at han diskuterte mye med en klassekamerat i løpet av undervisningsopplegget, men husker ikke hva de snakket om. Videre sier han at han snakket med læreren om opplegget i etterkant. Han hadde også kommet med noen faktaopplysninger til venner om det han lærte. Han synes kunnskapen om proteiner har endret seg litt, men sier han ikke klarer å skille fullstendig mellom det han lærte på skolen og på Vitensenteret. Han sier at han har vært positiv til proteinpulver tidligere, og at han tror han kommer til å fortsette å være det.

Marte forteller at hun snakket med både venner og familie om undervisningsopplegget, og de syntes det var ganske interessant. På spørsmål om hva hun sa til dem svarer hun:

Sitat 16 (Marte):

"Da snakka æ om ka vi hadde gjort her og sånn at det egentlig ikke e bra med proteinpulver og sånn det sa æ til dem som bruke. For dem sa æ til at det egentlig ikke va så bra."

Marte sier at informasjonen hun kom med, ikke gjorde noe inntrykk. Hun tror dette skyldes at de kanskje har opplevd at proteintilskudd er bra når de har brukt det, men hun er litt usikker.

Marte sier at kunnskapen hennes om proteiner har endret seg i forhold til hvilke proteiner som er bra, hvor man får proteiner fra og proteiner i kostholdsammensetning, i etterkant av undervisningsopplegget. Når hun blir spurt om hun har reflektert noe over det hun lærte sier hun at hun har det i bakhodet når hun lager mat. Marte sier hun har kommet på mye av det hun lærte under undervisningsopplegget i løpet av perioden frem til intervjuet. Når hun blir spurt om å forklare dette svarer hun:

Sitat 17 (Marte):

"Nei fordi at man tenke hvis man ser ting eller reklame eller så tenke man at nei det e ikke det e liksom feil og sånn."

5. Diskusjon

Diskusjonskapittelet er delt inn i noen av de samme kategoriene som resultatene. I tillegg inngår delkapittel vedrørende undervisningsopplegget, etiske problemstillinger, rammefaktorenes påvirkning, relevans av funnene i skolesituasjoner og jenter og gutters interesse av naturfaget.

5.1 Faglig utbytte

Elevenes faglige utbytte vurderes i denne oppgaven ut i fra resultater fra pre- og posttest, og rapport. I denne delen diskuteres sammenligningen av pre- og posttest, teorispørsmål og vurdering av påstander ut i fra teorien som ble presentert i teorikapittelet (se kapittel 2). Begrepslæring og faglige grunnkunnskaper er ifølge OECD (2003) en del av å inneha scientific literacy. Elevenes læringsutbytte av undervisningsopplegget gir en indikasjon på deres faglige grunnlag for å kunne vurdere påstandene.

5.1.1 Faglig grunnlag

Marks og Eilks (2008) legger stor vekt på at faglige basiskunnskaper må ligge til grunn før elevene er i stand til å vurdere, reflektere, argumentere og diskutere samfunnsrelaterte spørsmål. Resultatene som omhandler faglig utbytte (figur 2 og 3), viser at elevene gjør det bedre i posttesten enn i pretest. Dette viser at elevene har lært noe av undervisningsopplegget, og fått et faglig grunnlag for å kunne vurdere påstandene. Resultatene fra pre- og posttest sier riktignok bare noe om hvordan elevene gjør det i forhold til de spesifikke spørsmålene de blir spurt om. Spørsmålene i pre- og posttest er knyttet til påstandene, men det betyr nødvendigvis ikke at elevene har det fullstendige grunnlaget som kanskje er nødvendig for å kunne argumentere for alle de ulike påstandene.

5.1.2 Svarfordeling av spørsmål 1-4 og 6-9

Svarfordelingen av de ni identiske spørsmålene som ble stilt i pre- og posttest er vist i figur 3 (kapittel 4.1.1). Ut i fra denne figuren har svært mange elever svart på spørsmål 3 og 4 i pretest. I spørsmål 6 og 8 har svært mange elever svart riktig i pretest. Spørsmål 9 viser en svarfordeling der mange av elevene har fått delvis riktig svar både i pretest og i posttest. Se spørsmålsformuleringer i vedlegg 1. Diagrammet (figur 3) viser riktignok en økning i antall riktige svar fra pretest til posttest for alle spørsmålene. De øvrige spørsmålene (1, 2 og 7) har en mer forventet fordeling, der andelen riktige svar i pretest og feil svar i posttest er relativt lav.

Svarfordelingen i spørsmål 6 og 8 kan komme av mange ulike grunner. Det kan tenkes at spørsmål 6 og 8 undersøker noe elevene har gode forkunnskaper om.

Vanskelighetsgraden i disse spørsmålene kan også ha vært lav. Begge spørsmålene omhandler kunnskap om proteiner på et relativt lavt nivå. Spørsmål 8 er en flervalgsoppgave, og kan ha hatt for enkle svaralternativer slik at det for eksempel var mulig å resonnerer seg frem til riktig svar ved å konkludere med at de to andre svaralternativene ikke var riktige.

Spørsmål 3 og 4 hadde en motsatt svarfordeling sammenlignet med spørsmål 6 og 8. Det svært lave antallet riktige svar i pretest kan skyldes at spørsmålene har høyere vanskelighetsgrad, og at det derfor er færre elever som ligger på dette nivået. Elevene må ha forståelse for proteinfunksjoner for å kunne svare på spørsmål 3. Spørsmål 4 ber om en forklaring av begrepet proteinkvalitet. Her kan det tenkes at elevene ikke hadde noen forkunnskaper om begrepet proteinkvalitet. Både spørsmål 3 og 4 krever en dypere forståelse enn for eksempel spørsmål 8 hvor elevene kunne velge mellom tre forhåndsbestemte alternativer. Ifølge Piaget og hans teori om operativ og figurativ kunnskap (Imsen, 2005), kan det tenkes at spørsmål 3 og 4 krever operativ kunnskap i større grad enn spørsmål 6 og 8. Ut i fra resultatene på de to spørsmålene kan det tenkes at mange elever ikke hadde utviklet operativ kunnskap om dette spørsmålet

ennå. Siden et stort flertall svarer riktig på spørsmål 8, kan det være at de har en del figurativ kunnskap på plass.

Det kan tenkes at vanskelighetsgraden i spørsmål 6 og 8 er for lav, mens den er for høy i spørsmål 3 og 4. PISA-undersøkelser viser at det er større forskjeller i prestasjonsnivå innenfor skolen (Kjærnsli *et al.*, 2013). Dette kan tyde på at elevene innenfor en klasse presterer på ulike nivåer. Vygotsky er opptatt av at elevene skal utfordres, men at spørsmålene ikke må overstige det nivået elevene kan håndtere (Imsen, 2005). Det skulle gjøres en sammenligning av spørsmålene i pre- og posttest, og derfor måtte spørsmålene treffe alle elevene. Det kan det tenkes at spørsmål 3 og 4 befinner seg innenfor den proksimale utviklingssonen for elever som presterer høyt, men langt over grensen for det en svak elev kan klare uten hjelp. Hvis alle elevene som befinner seg på ulike prestasjonsnivåer skal få utfordringer innenfor den proksimale utviklingssonen, kan det være positivt at spørsmålene har ulik vanskelighetsgrad.

Det kan tenkes at elevene i klasse 2 gjorde det bedre enn klasse 1 i spørsmål 3 og 4, fordi de i utgangspunktet hadde større forkunnskaper. Resultatene viser at det ikke er noen forskjeller mellom hvordan klasse 2 og klasse 1 gjør det i spørsmål 3 og 4. Dette kan tyde på at innholdet i spørsmål 3 og 4 ikke ble vektlagt i undervisningen på skolen. Resultatene fra spørsmål 3 og 4 kan også skyldes at proteinfunksjoner og proteinkvalitet ikke ble vektlagt i like stor grad som planlagt i løpet av undervisningsopplegget, eller at undervisningen ikke var tilstrekkelig for at elevene skulle lære dette ordentlig. Ifølge figur 1 (se kapittel 2.2.2) kan det tenkes at det ikke er samsvar mellom nivå 2, A og D. Lærerens mål trenger ikke være det samme som det elevene faktisk lærer. Modellen viser det praktiske arbeidets effekt, og fordi elevene sliter med spørsmålet knyttet til eksempler på proteinfunksjoner kan det tenkes at undervisningsopplegget ikke er effektivt i forhold til dette.

Svarfordelingen for spørsmål 9 kan skyldes noe av det samme som for spørsmål 3 og 4. Elevene ble spurt "hva trenger vi proteiner til?", og dette er også et vanskeligere spørsmål som krever dypere kunnskap. I rettingen av pre- og posttest fikk bare elever som svarte grundig og trakk inn både vedlikehold og oppbygning riktig svar. Elever som eksempelvis svarte "til å bygge opp muskler" fikk delvis riktig. Dermed skulle det ikke så mye kunnskap til for å kunne svare noe på dette spørsmålet og derfor få delvis riktig. Dette kan forklare hvorfor så mange har fått delvis riktig i dette spørsmålet. Et grundig og fullstendig svar krever forståelse, og dette klarte færre elever å vise.

5.1. Svarfordeling spørsmål 5

I spørsmål 5 (tabell 5) får elevene 11 svaralternativer hvorav 8 er riktige. I pretesten ligger de største andelene mellom 4-6 riktige svar, og i post-testen ligger de største andelene mellom 5-7 riktige svar. Bare 8% av elevene har krysset av for 8 riktige svar i posttesten. Det ene svaralternativet, eple, inneholder også proteiner. Totalt er det derfor 9 riktige svaralternativer, men siden proteininnholdet i eple er svært lavt har jeg valgt å godkjenne de elevene som har oppgitt 8 riktige, uavhengig om de har krysset av for eple eller ikke. I teksten under spørsmål 5 fikk elevene beskjed om at flere svaralternativer kunne være riktige. Derfor er det lite sannsynlig at dette bidro til at mange elever krysset av for et lite antall svaralternativer. Det kan tenkes at elevene tenker at cirka halvparten av svaralternativene vil være riktige, og dermed ikke krysser av for flere. Dette kan stemme med resultatene, der flesteparten av elevene har krysset av for rundt halvparten.

Ved en nøyere vurdering av hvilke svaralternativer elevene valgte i spørsmål 5, observerte jeg at mange elever svarte typiske proteinkilder som kylling og egg i pretest. I posttest observerte jeg at flere elever hadde lagt til andre alternativer som melk, brød, bønner og fisk. Dette kan indikere at flere elever har utvidet forståelsen sin over hvilke matvarer som inneholder proteiner. Undervisningen rundt spørsmål 5 bestod av en teoretisk introduksjon hvor jeg snakket om hvor vi finner proteiner og proteinfunksjoner, og et forsøk der elevene skulle påvise proteiner i ulike matvarer. I

løpet av denne sekvensen opplevde jeg at mange elever uttrykte overraskelse over at det fantes proteiner i for eksempel sjokolade og kornprodukter, selv om dette allerede var gjennomgått i løpet av introduksjonen.

Overraskelsen i forsøket kan forklares ut i fra læringsteori. Ifølge sosiokulturell læringsteori (kapittel 2.1.2) skjer læring i samhandling med andre (Imsen, 2005). Ut i fra dette kan det tenkes at Vygotsky ville støttet forsøket og rapportarbeidet der elevene bruker flere tegnsystemer og må samarbeide med hverandre. Ifølge læringsteorien om kognitiv konstruktivisme (kapittel 2.1.1) kan det tenkes at denne aktiviteten førte til ubalanse i elevenes likevekt. De gamle skjemaene knyttet til hvor vi finner proteiner endres når elevene får ny kunnskap om hvor vi finner proteiner. Eksempelvis forbinder mange elever proteiner med musklene våre. Når eleven lærer om mangfoldet av proteinfunksjoner er ikke det gamle skjemaet tilstrekkelig lengre. Dette kalles akkomodasjonsprosessen, og her kan skjemaet enten utdypes eller forandres fullstendig (Imsen, 2005). For de elevene som ikke har utvidet forståelsen av proteiner, og for eksempel krysser av bare for kjøtt også i posttest, kan det tenkes at det har skjedd en assimilasjonsprosess. Her har ny kunnskap blitt tilpasset et allerede eksisterende skjema (Imsen, 2005). Eksempelvis vet eleven at proteiner finnes i muskler. Deretter lærer eleven at proteiner også har andre funksjoner, men knytter denne kunnskapen til det den kjenner fra før og dermed konkluderer med at proteiner også har andre oppgaver i muskler, men ikke ser at proteiner finnes i hele kroppen.

Grunnen til at elevene uttrykte en overraskelse over antallet matvarer som inneholdt proteiner i forsøket, og ikke i løpet av introduksjonen kan også forklares ut i fra didaktisk teori. Det kan tenkes at det praktiske arbeidet førte til at elevene måtte bruke den teoretiske kunnskapen på en ny måte (van Marion, 2008). Det praktiske arbeidet kan ha bidratt til et større engasjement fordi elevene fikk undersøke matvarene på egenhånd slik Berry *et al.* (1999) beskriver (se teorikapittel 2.2.2). Entusiasmen i forsøket kan også skyldes at mange elever ikke lærer så godt av en ren auditiv

undervisning. Ifølge Gardners teorier om intelligenser lærer barn på ulike måter (referert i Sjøberg, 2009). Dette støttes av intervjufunnene. I intervjuene ble elevene spurt om hva de lærte av undervisningsopplegget, og her peker de på forskjellige deler. Dette bekrefter at elevene foretrekker ulike læringsmetoder.

5.2.3 Teorispørsmål

I teorispørsmålene må elevene forklare svarene på teoretiske spørsmål skriftlig. Hensikten med teorispørsmålene var en form for etterarbeid i forbindelse med forsøket. Ifølge Vygotsky er bruken av skriftspråket et steg videre, og fører til en dypere forståelse (se kapittel 2.1.2). Teorispørsmålene viser at store deler av elevgruppen har god forståelse for spørsmål 1 og 2. Resultatene for spørsmål 3 og 4 viser en høyere andel for delvis riktig svar. Det tilsier at mange av elevene har en delvis forståelse av spørsmål 3 og 4. Dette kan skyldes at spørsmål 3 og 4 har en høyere vanskelighetsgrad enn spørsmål 1 og 2. Det kan også tenkes at elevene hadde fått mindre kunnskap om spørsmål 3 og 4 enn spørsmål 1 og 2 i løpet av introduksjonen og forsøket. Her kan det tenkes at det ikke er en sammenheng mellom det jeg planla at elevene skulle lære og det de faktisk lærte som beskrevet i kapittel 5.1.2. Spørsmålene var laget for at elevene måtte bruke forkunnskaper eller kunnskap fra introduksjonen til å besvare dem. Vanskelighetsgraden skulle øke fra spørsmål 1 til 4. I spørsmål 4 har mange av elevene klart å svare noe, men få elever har klart å komme med grundige besvarelser. Her gjelder de samme teoriene som er diskutert for spørsmål 3 (kapittel 5.1.2).

5.1.4 Påstander

Påstandene ble presentert i rapporten, og her skulle elevene argumentere for og i mot ved hjelp av kilder. Her må elevene bruke naturvitenskapelig kunnskap, og dette omtaler Zeidler *et al.* (2005) som funksjonell scientific literacy. I dette delkapittelet drøftes påstandene ut i fra biologisk teori, og det diskuteres om elevene klarer å bruke naturvitenskapelig kunnskap i sin vurdering av påstandene.

5.1.4.1 Påstand 1

Påstand 1 påstår at det er dyrt og vanskelig å få seg en stor nok mengde proteiner gjennom et vanlig kosthold. Denne påstanden er feil. Proteininntaket for en gjennomsnittsnordmann er over verdens helseorganisasjons anbefalinger (se kapittel 2.3.3). Proteiner finnes også i en rekke matvarer, som selges i vanlige dagligvarebutikker. Denne påstanden utfordrer reklamer for proteintilskudd med forlokkende navn som assosieres med muskelvekst. Resultatene av påstanden gir en indikasjon på elevenes bruk av kilder. Her har de muligheten til å bruke kilder fra både proteinpulverprodusenter og helsedirektoratet.

En høy prosentandel (71%) av elevene har svart riktig på påstand 1 (figur 5). Dette er også den påstanden hvor elevene begrunner svaret sitt i størst grad. Her oppgir flesteparten av elevene Olympiatoppen og Helsedirektoratet som kilde. Noen av elevene som har oppgitt svar som er kategorisert som usikre, knytter spørsmålet til verdensproblematikk og forskjeller mellom fattig og rik. Selv om disse har blitt klassifisert innenfor usikker-kategorien, viser de en evne til å trekke forbindelser mellom naturfaglig vitenskap og samfunnsproblemer. Flesteparten av elevene som er usikre eller svarer at påstanden er riktig, begrunner dette med at mat er dyrt i Norge. Dette spørsmålet diskuteres ofte i media. Andelen som har levert inn blankt svar er også svært lavt (6%). Dette resultatet viser at majoriteten av elevene har klart å begrunne denne påstanden ut i fra naturvitenskapelig kunnskap fra kildene.

5.1.4.2 Påstand 2

Resultatene for påstand 2 viser at et flertall hevder at melk og YT er bedre restitusjonsdrikker etter en treningsøkt enn proteinpulver eller proteinbar (figur 6). Denne påstanden finnes det ikke et like klart svar på som for påstand 1. Marks og Eilks (2008) poengterer betydningen av å bruke temaer med flere riktige løsninger. Hensikten med slike temaer er at elevene skal kunne komme med egne synspunkter uten å dømmes for dem.

De aller fleste proteintilskudd er produsert av melkeproteiner (Garthe & Helle, 2011). I forhold til dette kan det tenkes at melk og YT er like gode restitusjonsdrikker som proteinpulver og proteinbarer. Proteintilskudd kan bestå hovedsakelig av proteiner eller en blanding av proteiner og karbohydrater (Garthe & Helle, 2011). Rett etter en hard treningsøkt er det viktig å innta karbohydrater for å opprettholde konsentrasjonen av glukose i blodet. I forhold til dette er melk, YT og proteintilskudd som også inneholder karbohydrater, gode restitusjonsdrikker. Hansen (2011) viste til at det kan være lettere å dosere riktig mengde protein med proteinpulver. I forhold til dette kan det tenkes at proteinpulver er en bedre restitusjonsdrikk. Hvis en sammenligner melk og YT med et proteintilskudd som inneholder lite andre næringsstoffer, er de klart bedre restitusjonsdrikker.

Elevene har brukt ulike begrunnelser for svarene sine. Noen har lest på varedeklarasjoner og vurdert etter proteininnhold. Siden proteintilskudd har høyest innhold av proteiner har noen av elevene konkludert med at dette gjør dem til den beste restitusjonsdrikken. Flere har trukket frem argumentet om flere næringsstoffer i melk og YT enn i proteintilskudd, og dermed konkludert med at melk og YT er de beste restitusjonsdrikkene.

Denne påstanden har også en relativt høy andel av blanke svar (18%). Dette kan skyldes at denne påstanden var vanskeligere å finne svar på. Her må en velge ut hvilke argumenter og kilder en vil bruke. Det kan også ha vært vanskeligere å finne svaret i de ulike kildene sammenlignet med påstand 1.

5.1.4.3 Påstand 3

Når det gjelder påstand 3 er flertallet (55%) uenig (figur 7). Denne påstanden er inspirert av reklamer for proteintilskudd, og konstaterer at proteinene i proteintilskudd er mer konsentrerte og bedre enn proteiner i vanlig mat. Det finnes ingen dokumentert forskning som viser at proteiner i proteintilskudd er bedre enn proteiner i matvarer (Garthe & Helle, 2011), derfor er denne påstanden feil. Derimot viser forskning at

proteiner fra matvarer er bedre enn proteiner fra proteinpulver av flere grunner. Denne påstanden er en oppgave i kildekritikk på lik linje med påstand 1. Elevene har mulighet til å bruke kilder fra produsenter av proteintilskudd, og artikler som baseres på forskning presentert av Olympiatoppen og Helsedirektoratet. Elevenes argumentasjon viser at mange elever som konkluderer med at påstanden er riktig, ikke har argumentert grundig i svaret sitt. Dette kan tilsa at de har brukt kilder som reklamerer for produktene hvor slagordene har liten naturvitenskapelig bakgrunn. Det er også en høy andel av blanke og usikre svar for denne påstanden. Dette kan skyldes at det heller ikke for denne påstanden finnes ett entydig svar. Det kan også være at elevene synes det er vanskeligere å argumentere mot noe, enn for.

5.1.4.4 Påstand 4

Påstand 4 er riktig. Får vi et overskudd av proteiner i kostholdet vil de brytes ned og skilles ut i urin og svette (Garthe & Helle, 2011). I rapporten begrunner elevene påstand 4 i liten grad, men denne påstanden har den høyeste andelen (76%) riktige svar (figur 8). Her kan det virke som et fåtall av elevene har forstått prosessen. Ifølge Piaget kan det tenkes at elevene bare har figurativ kunnskap om naturvitenskapen som ligger bak denne påstanden. I kompetansemålene i læreplanen er det beskrevet at elevene skal kunne "forklare hovedtrekkene i fordøyelse, transport og omsetting av energigivende næringsstoffer i kroppen" (Utdanningsdirektoratet, 2006b). Derfor ble det ikke lagt vekt på en dypere forståelse av disse prosessene i undervisningsopplegget. Likevel er det et fåtall som forklarer hovedtrekkene her. De fleste elevene konkluderer riktignok med at påstanden stemmer, og påpeker at proteiner kan omdannes til fett (sitat 7 fra rapport). Påstand 4 er den siste påstanden i rapporten. De manglende argumentene kan også skyldes at elevene er lei av skriveingen, og mer motiverte for pause. Det kan også tenkes at elevene opplever tidspress her (se kapittel 5.9).

Colls (2010) beskrivelse av hvordan en person som innehar en høy grad av scientific literacy ikke aksepterer en påstand ukritisk, men likevel begrunner den, kan tilsa at mange elevene ikke har en høy grad av scientific literacy i forhold til denne påstanden.

Dette er i motsetning til påstand 1, der majoriteten av elevene klarer å bruke naturvitenskapelig kunnskap og informasjon fra kildene til å argumentere og dermed beviser at har utviklet en høyere scientific literacy. Resultatene fra påstand 2 og 3 er ikke like tydelige i den ene eller andre retningen som for påstand 4. Ved å ta det samlede resultatet fra de fire påstandene i betraktning, kan det antas at undervisningsopplegget har bidratt til scientific literacy. Flertallet av elevene klarer å bruke naturvitenskapelig kunnskap til å vurdere påstandene.

5.2 Interesse og relevans

Her diskuteres elevenes interesse av undervisningsopplegget som gir en indikasjon på hvor relevant de syntes det var for dem. Dette er knyttet til elevenes overføring av kunnskapen fra undervisningsopplegget til deres egen hverdag.

Det er ikke nok å presentere et samfunnsrelatert problem eller bygge undervisningen på naturvitenskap, teknologi og samfunn eller begge deler i seg selv (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010). Ifølge Marks, Bertram og Eilks (2008), Hofstein, Eilks og Bybee (2010) og Eilks, Marks og Feierabend (2008) må undervisningen være relevant for elevene for at den skal kunne bidra til scientific literacy.

Spørsmålene "Er du opptatt av trening?" og "Er du opptatt av kosthold?" kan gi en indikasjon på hvor interessant elevene syntes undervisningsopplegget var. Resultatene viser at det er varierende hvor opptatt den enkelte i klassen er av både trening og kosthold. For spørsmålet om trening, er 55% av klassen over middels interessert i trening (figur 9). For spørsmålet om kosthold er tallet 49% (figur 10). Det er få elever i klassen som oppgir at de ikke er interessert i kosthold og trening i det hele tatt. De høyeste andelene ligger rundt middels. Disse resultatene viser at en stor del av elevene er opptatt av trening og kosthold, men i varierende grad. Det er en liten prosentandel som oppgir at de ikke er opptatt av kosthold i det hele tatt. Dette kan tolkes som at temaet for undervisningsopplegget er relativt fengende. Kosthold og trening er også et

viktig tema som vil angå elevene resten av deres liv. Det er vanskelig å finne et tema som fenger absolutt alle i en klasse som er satt sammen av personer med ulike interesser og personligheter. Intervjufunnene bekrefter disse resultatene. Marte, Stine og Markus er interessert i kosthold og trening, mens Oskar ikke synes temaet er fengende. Marte og Stine er også tydelige på at undervisningsopplegget hadde sammenheng med deres hverdag. Stine kunne mye om temaet fra før, men syntes likevel undervisningsopplegget var interessant. En interesse for trening og kosthold trenger ikke tilsi at eleven synes undervisningsopplegget var interessant. Det kan tenkes at undervisningsopplegget ble kjedelig for elever som eksempelvis kunne mye om ernæring og helse fra før, selv om de i utgangspunktet er interessert i kosthold og trening.

Spørsmålet om elevene bruker proteinpulver avdekker at 18% bruker tilskudd. I dette spørsmålet ble det ikke presisert i formuleringen at det gjaldt ulike typer proteintilskudd. Derfor kan noen av elevene ha svart ja, og ment at de brukte kosttilskudd med mikronæringsstoffer og ikke sportsprodukter med proteiner.

I en undersøkelse gjort av Politihøgskolen ble personer på sesjon i et spørreskjema om doping spurt om bruk av kosthold og kosttilskudd (Barland & Tangen, 2009). Rapporten viser at 24,7% bruker proteinpulver regelmessig. I rapporten beskrives dette som oppsiktsvekkende (Barland & Tangen, 2009). Ut i fra disse resultatene er det ikke overraskende at en så høy andel av elevene som deltar i denne studien bruker proteinpulver. Tipton og Wolfe (2004), Maughan, King og Lea (2004) og Maughan, Greenhaff og Hespel (2011) beskriver bruken av proteintilskudd som utbredd både i idrettsmiljøer og blant den generelle befolkningen.

Olympiatoppen anbefaler ikke idrettsutøvere å bruke proteintilskudd, og forskningen som blant annet presenteres i denne oppgaven viser at produktene ikke har den mirakelvirkningen det reklameres for (Skålhegg, 2007), (Garthe & Helle, 2011) (Hansen,

2011) (Maughan R., 2005) (Maughan, Greenhaff, & Hespel, 2011) (Maughan, King, & Lea, 2004), (Tipton & Wolfe, 2004).

Elevene som bruker proteinpulver bruker ulike argumenter, på samme måte som idrettsutøverne gjorde (kapittel 2.3.4). I hovedsak bruker elevene to begrunnelser for bruken av proteintilskudd; ytelse og tid (sitat 8-13 fra rapport). Det tidsmessige aspektet elevene viser til blir også tatt opp av Hansen (2011). Mange av elevene forklarer at de bruker proteinpulver fordi det er raskt og enkelt. De fleste elevene bruker ikke proteinpulver, og mange begrunner dette ut i fra at et naturlig kosthold er best (sitat 14 fra rapport). Enkelte forklarer at de ikke ønsker store muskler og bruker derfor ikke proteinpulver (sitat 15 fra rapport). Selv om disse elevene ikke bruker proteintilskudd, kommer det frem at de tror proteintilskudd bidrar til å bygge større muskler. Hansen (2011) understreker at noen personer tror at muskelmassen økes ettersom man inntar mer proteiner. Dette kan tyde på at disse elevene ikke har utviklet en fullstendig forståelse for naturvitenskapen bak proteintilskudd, og heller ikke en høy grad av scientific literacy. Det er et svært lite antall elever som trekker frem et helsemessig aspekt, og stiller spørsmål vedrørende proteintilskudd er helsefarlig.

Resultatene mine viser at majoriteten av elevene synes undervisningsopplegget er relevant. Elever som er pliktoppfyllende, ambisiøse og jobber hardt kan gjøre det svært bra i undervisningsopplegget uten at de nødvendigvis synes det er relevant for dem. Noen av disse elevene kan finne undervisningsopplegget lite relevant, men jobber mye og hardt for å eksempelvis oppnå gode karakterer. De elevene som har liten interesse for kosthold og trening synes ikke undervisningsopplegget er relevant og interessant, og for dem vil det i mindre grad stimulere til læring. Kanskje ville et tema som ikke spesifiserer seg like mye mot proteintilskudd være mer relevant for flere.

Ikke overraskende har Markus, Stine, Marte og Oskar ulike formeninger om kosthold og trening. Markus er den eneste som per dags dato bruker proteintilskudd. Markus

forklarer bruken med svært mye trening, og at han synes det er vanskelig å få i seg nok energi. Da er det enkelt å blande pulver og vann og få i seg det, når alternativet er å ikke få i seg noe næring. Markus er derfor i den gruppen av idrettsutøvere som kan ha nytte av å bruke proteintilskudd for å øke energitilførselen, og dermed unngå tap av muskelmasse. Det vil være mer positivt for Markus å heller få i seg mer vanlig mat. Dette skyldes blant annet at næringsstoffkvaliteten med tanke på mikronæringsstoffer er høyere i matvarer med mye proteiner enn i proteintilskudd (Hansen, 2011).

Stine trener noen ganger i uka, og har et relativt normalt aktivitetsnivå. Hun er veldig tydelig på at hun selv ikke har bruk for proteintilskudd, men ser for seg at toppidrettsutøvere bruker tilskudd i stor grad siden de trener så mye. Dette kan tyde på at hun tror proteintilskudd har effekt for toppidrettsutøvere.

Marte har brukt proteintilskudd tidligere i en periode hvor hun trente mye. I løpet av undervisningsopplegget endret hun syn på proteintilskudd (sitat 1). Hun visste ikke så mye om proteintilskudd på forhånd, og følte hun lærte mye av undervisningsopplegget. Marte trekker inn press og mye reklame som en av grunnene til at venninner og andre er opptatt av trening og kosthold. Ut i fra dette er undervisningsopplegget svært relevant og interessant for Marte.

Oskar er den eneste av de fire intervjuobjektene som er helt uinteressert i kosthold og trening. Dette kan være en av grunnene til at han ikke fant undervisningsopplegget så interessant. I intervjuet bekrefter Oskar dette. Han tror han kunne vært mer interessert i undervisningsopplegget hvis han også var mer interessert i kosthold og trening. Påstandene som presenteres i undervisningsopplegget er derfor ikke spesielt fengende for han. Dette er en av grunnpilarene i STS- og SSI-undervisning (se teorikapittel). Selv om kosthold og trening angår han i forhold til hans egen helse, synes han ikke temaet er relevant for hverdagen hans. Dette kommer av at han har andre interesser. Intervjuet med Oskar viser at han ikke ble engasjert i opplegget, han trekker frem mange negative

faktorer, og sier at han ikke lærte noe av det til tross for at resultatene av hans pre- og posttest viser det motsatte. Bertram og Eilks (2008) presiserer at en god kontekst ikke nødvendigvis fører til økt interesse og motivasjon selv om den er knyttet til elevens dagligliv. En god kontekst avgjøres av hvorvidt elevene synes den er relevant. Det er ikke nok at undervisningsopplegget bygger på en god kontekst for at det skal skje en utvikling av scientific literacy (Hofstein, Eilks, & Bybee, 2010). For Oskar er ikke konteksten i dette undervisningsopplegget god, han synes ikke emnene er relevant for han. Undervisningsopplegget har bidratt til en liten grad scientific literacy da fagkunnskapene hans har økt. De tre andre intervjuobjektene er i større grad enn Oskar interessert i både kosthold og trening. For dem er undervisningsopplegget relevant, og konteksten er god. Dermed kan det tenkes at undervisningsopplegget bidrar til scientific literacy i større grad.

5.3 Kildekritikk og vurdering av påstandene

I OECDs (2003) definisjon av begrepet scientific literacy trekker de frem en evne til å stille spørsmål og trekke konklusjoner for å forstå den naturlige verden. Elevenes evne til å være kildekritiske sier noe om deres evne til å vurdere påstandene. Kildebruken på hjemmebane sier også noe om deres evne til å overføre kunnskap til hverdagslivet.

Resultatene fra hvilke kilder elevene stoler på (figur 11, 13 og 14) viser at mange elever bruker gode kilder i skolearbeidet. Det er relativt få elever som bruker aviser som VG, Dagbladet og Aftenposten. De elevene som har valgt disse kildene har oppgitt fire kilder eller mer. Dette kan bety at elevene stoler på aviser som informasjonskilde i liten grad, og de som gjør det bruker dem som en del av mange kilder. Det er også interessant å se at svært få elever oppgir at de alltid stoler på de valgte kildene sine, selv om disse er gode.

Spørsmålsformuleringen i spørsmål 18 (vedlegg 1) viser til hvilke kilder elevene synes er mest pålitelige, ikke hvilke kilder de bruker i størst grad. I intervjuene ble elevene

spurt om hvilke kilder de bruker i en litt annen spørsmålsformulering. Her kommer det frem at Stine, Markus og Marte bruker et mangfold av kilder hjemme. Stine og Markus bruker forskjellige kilder, men sier at de i varierende grad stoler på de ulike kildene. Stine forteller at hun kjøper mye av informasjonen i aviser til daglig, men vurderer hva som står der. Marte sier hun leser en del reklamelenker på Facebook og lignende, og at hun synes hun tror på mye av informasjonen (sitat 15). Hun viser til utseende av artiklene, og designet deres og at stoffet virker troverdig. Dette var også noe hun vurderte da hun skulle velge kilder i undervisningsopplegget. Oskar forteller at han ikke henter noe informasjon om kosthold og trening hjemme, han leser bare lærebøker fordi han tvinges til det. Dette kan tyde på at elevene er mer bevisste i kildebruken på skolen enn de er hjemme.

I rapporten blir elevene spurt om hvilke kilder de valgte i begrunnelsene av påstandene (figur 13). Her har Olympiatoppen den høyeste prosentandelen. I pretesten der elevene ble spurt om hvilke kilder de syntes var mest pålitelige oppga bare 8% Olympiatoppen. Dette kan skyldes at noen elever kanskje ikke visste hva Olympiatoppen var. Marte sier i intervjuet at hun vurderte kildene etter utseende. Artikkelen fra Olympiatoppen har et fint utseende samtidig som den ser seriøs ut. Den er blant annet merket med Norsk idrettsforbund. Dette kan ha vært en faktor til at så mange elever valgt å bruke den i vurderingen av påstandene, men ikke valgte den som en pålitelig kilde i pretest. I begrunnelsene for valg av artikler trekker mange elever frem fagkunnskap. Det kan virke som de fleste elever forkastet avisartikler ganske raskt (figur 14). Det er riktignok få elever som sier noe om hvorvidt de vurderte innholdet i kildene. Det samme gjaldt for spørsmålet om i hvilken grad elevene vurderer informasjon om kosthold. Her oppgir flesteparten (41%) av elevene at de vurderer informasjon de får om kosthold i middels grad.

Tine og YT er reklameartikler, og har sannsynligvis blitt valgt av så mange elever fordi påstand 2 omhandler disse produktene. I intervjuene kommer både Marte og Stine inn

på den store tilgangen på reklame for blant annet proteintilskudd og kostholdsråd. Marte sier hun synes det er vanskelig å ikke lese eller tro på all reklamen.

5.4 Endring, refleksjon og vurdering

I dette delkapittelet drøftes funnene som omhandler endring, refleksjon og vurdering. Denne delen sier noe om elevene har overført kunnskapen fra undervisningsopplegget til hverdagslivet sitt.

I posttesten ble elevene spurt i hvilken grad opplegget endret deres syn på kildebruk, og bruk av tilskudd som proteinpulver (figur 15 og 16). I det første spørsmålet befinner de største prosentandelene seg midt på skalaen. Dette tilsvarer middels grad. For det andre spørsmålet er prosentandelene jevnt fordelt over hele skalaen. Disse resultatene kan tolkes som at opplegget har hatt en varierende effekt i å endre syn på kildebruk og proteinpulver. Et endret syn på kildebruk og proteintilskudd tilsier en overføring av kunnskap fra undervisningsopplegget til hverdagslivet. Dette trenger ikke bety at opplegget har bidratt til en overføring av kunnskap da synet på kildebruk og proteintilskudd ikke nødvendigvis må være endret for at dette skal oppnås. Ifølge Colls (2008) definisjon er en evne til å delta i naturvitenskapelige debatter i samfunnet en del av scientific literacy. Resultatene mine kan gjenspeile at temaet for undervisningsopplegget er relevant i varierende grad blant elevene. Hvis ikke kunnskapen i temaet er relevant for elevene er det heller ikke overførbart til deres hverdagsliv.

Elevene som svarte ja på spørsmålet om de brukte proteinpulver har endret syn på bruken av proteintilskudd i større grad enn de elevene som ikke brukte proteinpulver. Dette kan tyde på at disse elevene har fått et mer nyansert syn på proteintilskudd. Det tilsier også at disse elevene i større grad har overført kunnskapen fra undervisningsopplegget til hverdagslivet.

Intervjufunnene bekrefter resultatene fra posttesten. Marte er den eneste som har endret syn på både proteintilskudd og kildebruk. Hun forteller at hun har snakket med både venner og familie i etterkant, men at informasjonen hun kom med ikke gjorde inntrykk på alle. Noen av vennene hennes var ikke interessert i å høre på informasjonen om proteintilskudd, og ville uansett fortsette å bruke det. Hun er usikker på hva dette kan skyldes. Hun forteller også at hun tenker på det hun lærte når hun lager mat, ser reklamer og lignende. Dette tilsier at Marte har overført kunnskapen fra undervisningsopplegget til sitt hverdagsliv.

Ifølge læringsteorien om kognitiv konstruktivisme kan det tenkes at Marte har akkomodert ny kunnskap. Den naturvitenskapelige kunnskapen hun fikk i løpet av undervisningsopplegget passet ikke inn i skjemaene hun allerede hadde om proteintilskudd. Den tidligere kunnskapen hang ikke lengre sammen med den nye, og Marte fikk derfor en ubalanse i likevekten. Det tidligere skjema måtte omorganiseres når hun lærte mer om naturvitenskapen bak proteintilskudd. Dette beskriver hun godt i sitat 1.

Stine hadde klare meninger om proteintilskudd i forkant av undervisningsopplegget, og føler ikke at hun lærte så mye nytt knyttet opp mot dette. Hun sier hun er blitt mer bevisst på kildebruk i etterkant av opplegget. Det kan tenkes at Stine har overført kunnskap knyttet til kildebruk til hverdagslivet sitt.

Oskar synes ikke han har lært så mye, og har heller ikke reflektert eller endret syn på noe. Oskar synes heller ikke undervisningsopplegget var relevant for hans dagligliv. Derfor har han heller ikke overført kunnskap til sitt hverdagsliv.

Markus husker at han diskuterte en del med en klassekamerat i løpet av undervisningsopplegget. Han fortalte at han hadde snakket litt med kamerater om fakta knyttet til proteiner i etterkant av undervisningsopplegget. Dette kan tyde på at Markus

har overført basiskunnskaper om proteiner til sitt hverdagsliv. Markus er fortsatt positiv til å bruke proteinpulver for å øke sin egen energitilførsel.

5.5 Undervisningsopplegget

Undervisningsopplegget omhandler vurdering av påstander og ifølge Zeidler *et al.* (2005) bygger det derfor i størst grad på SSI-undervisning. Hensikten med undervisningsopplegget er også sterkt knyttet til den sosio-kritiske tilnærmingen beskrevet i Marks, Bertram og Eilks (2008), Marks og Eilks (2008) og Eilks, Marks og Feierabend (2008) hvor de ønsker å bidra til at elevene kan ta individuelle avgjørelser og være kritiske til informasjon.

I løpet av undervisningsopplegget elevene må arbeide på ulike måter. Vygotsky mener at det er en fordel med flere tegnsystemer (se kapittel 2.1.2) (Imsen, 2005). I løpet av undervisningsopplegget må elevene benytte ulike systemer. I den første delen må de lytte til tavleundervisning og følge med på en Power-Pointpresentasjon. Denne delen fungerer både som repetisjon av begreper de allerede har lært, og en introduksjon til en del nye vitenskapelige begreper. Under forsøket må de samarbeide med hverandre og bruke det muntlige språket både til å gjøre praktiske oppgaver og teoretiske betraktninger. Deretter må de vurdere informasjon fra kildene alene eller sammen med andre. Til slutt må de bruke skriftspråket til å svare på enklere begrepsspørsmål og spørsmål som undersøker forståelse.

I etterkant av undervisningsopplegget ble pre- og posttest og rapport bare brukt i denne forskningssammenhengen knyttet til min masteroppgave. Elevene fikk ikke karakterer eller andre typer tilbakemeldinger på rapport eller tester, da lærerne som deltok i prosjektet ikke ønsket dette. Dette kan ha medført at elevene ikke var like motiverte i arbeidet da de visste at det ikke ville få noen betydning i forhold til karakterer. Dette kommer frem i intervjuet av Oskar (sitat 3). De andre elevene som ble intervjuet kommer ikke inn på dette. Det kan være at elever som Oskar, som i utgangspunktet

syntes temaet for undervisningsopplegget var kjedelig, kunne blitt mer motiverte av karakterer. Karakterer ville ikke nødvendigvis ha fremmet læring eller scientific literacy. Klasse 2 skulle ha kapittelprøve om ernæring og helse kort tid etter undervisningsopplegget, og dette kan ha bidratt til at elevene følte at undervisningen likevel var relevant.

Opplegget består av mye skriving. Ringnes og Hannisdal (2006) påpeker at rapportskrivningen i etterkant av forsøket ofte ikke er så populær. Elevene fikk et innblikk i min prosess med mastergradsarbeidet, og dette kan ha bidratt til at elevene ble motiverte i forhold til å hjelpe meg. Det kan også ha innvirket positivt at elevene fikk mulighet til påvirke min forskning gjennom resultatene av undervisningsopplegget. Elevene fikk blant annet velge hvilke matvarer de skulle teste, og hvilke kilder de skulle bruke. Dette kan ha vært med på å øke eierskap til opplegget og dermed også motivasjonen. Eierskap er en av de fire faktorene som øker læringen av praktisk arbeid ifølge Berry *et al.*, (1999) (kapittel 2.2.2).

5.6 Gutter og jenters interesse for ernæring og helse

I undersøkelsene som denne studien bygger på, valgte jeg i utgangspunktet å skille mellom gutter og jenter. Jeg forventet forskjeller i interesse for kosthold og trening. Resultatene viste svært små forskjeller mellom jenter og gutter, og derfor skiller ikke denne oppgaven mellom kjønn.

I ROSE-prosjektet ble det funnet forskjeller mellom hvilke temaer som interesserer gutter og jenter. Generelt er gutter mer interessert i typiske maskuline temaer som eksplosiver, våpen, spektakulære fenomener og teknologi. Ifølge ROSE-prosjektet finner jenter generelt temaer knyttet til menneskekroppen interessant. Dette inkluderer det biologiske perspektivet, helseproblematikk og hvordan holde kroppen i form. Gutter er bare middels interessert i helse, men de interesserer seg for hvordan kroppen kan

holdes i form, og andre temaer som er knyttet til den maskuline kroppen. (Schreiner, 2006)

Resultatene fra ROSE-prosjektet kan forklare funnene i mine undersøkelser.

Undervisningsopplegget i denne studien omfatter proteiner og proteintilskudd. Dette temaet er knyttet til fysisk aktivitet og trening i større grad enn helse. ROSE-prosjektet viser at dette er temaer som både jenter og gutter finner interessant.

5.7 Etske problemstillinger

Samfunnsspørsmål som er knyttet til naturvitenskap kan henge sammen med moralske og etiske spørsmål, og dermed være knyttet til sterke følelser. I denne studien fokuseres det på kosthold og, til en viss grad, trening. Det kan tenkes at samfunnsspørsmål med etiske eller moralske dilemma fort kan oppleves som en ensidig debatt hvor enkelte elever kan komme til å føle seg hengt ut for sine synspunkter, slik som Marks og Eilks (2008) påpeker. De unngår temaer hvor dette kan skje (Marks & Eilks, 2008). I denne studien kan eksempelvis elever som bruker proteintilskudd komme til å føle seg uthengt fordi de ikke har hatt kunnskaper om innholdet. I vår tid er det et stort fokus på mat, kosthold, helse og vellykkethet. Det kan tenkes at et ytterligere fokus på dette temaet kan stimulere til overdreven interesse. Sannsynlighet og konsekvens i dette tilfellet vurderes likevel som liten. Det kan være viktig å at elevene lærer hvordan man diskuterer, vurderer og reflekterer over temaer som kan være følsomme (Zeidler *et al.*, 2005). Slike spørsmål kan komme opp i samfunnet der elevene må ta et standpunkt. Ved å unngå å ta opp vanskelige temaer i skolen, åpner en også for useriøse aktører. Nettopp da er det viktig at elevene er i stand til å bruke den grunnleggende naturvitenskapelige kunnskapen til å drøfte slike spørsmål, altså inneha en grad av scientific literacy, ifølge definisjonen fra OECD (2003), Coll (2010), Sjøberg (2009) og Hofstein, Eilks og Bybee (2010).

5.8 Relevans av funnene i skolesituasjoner

Undervisningsopplegget ble gjennomført for elever ved studiespesialiserende linje, og det kunne vært interessant å gjøre det samme for elever ved for eksempel idrettsfag. Her kan det tenkes at det faglige nivået måtte oppjusteres da disse elevene kanskje har mye kunnskaper om kosthold og trening fra før av.

Den kildekritiske delen av opplegget opplever noen elever som vanskelig. Dette bekreftes i intervjuene av Marte og Oskar. Det kan tenkes at disse elevene ville fått mer ut av opplegget ved en grundigere innføring i kildekritikk. Dette kunne vært fordelaktig å gjøre ved bruk av undervisningsopplegget i skolen. Det kunne også vært interessant å la elevene selv finne kilder på internett. Her ville mangfoldet av artikler og informasjon vært mye større enn det jeg presenterte for dem. utfordringene med å finne gode kilder med relevant informasjon kunne da vært flere.

Ut i fra mine funn ser jeg betydningen av å ha god nok tid til å gjennomføringen av undervisningsopplegget, og kanskje spesielt utførelsen av rapporten. utfordringene med tidsomfanget kommer jeg tilbake til i kapittel 5.9.

5.9 Rammefaktorenes påvirkning

Berry *et al.* (1999) beskriver tid som en av fire viktige faktorer for læring av praktisk arbeid. Undervisningsoppleggene i denne studien hadde begrenset tidsomfang. Spesielt den første klassen fikk mindre tid enn det som var beregnet av praktiske årsaker. Klasse 1 ble blant annet sendt til feil rom. Elevene ble ferdige med den andre aktiviteten mye tidligere enn beregnet. Dette førte til at elevene ble utålmodige. Elevene skulle også rekke en buss tilbake til skolen som gikk samtidig som undervisningsopplegget skulle være ferdig. Klasse 2 opplevde at elever som var på den andre gruppa brukte installasjonene på Vitensenteret mens de skulle arbeide med undervisningsopplegget. Dette førte utålmodige elever. Tidspresset bekreftes av Oskar som gikk i klasse 1 (sitat 2).

Dette er hendelser som ofte skjer i en travel skolehverdag. Elevene hadde opplegg for hele dagen, og måtte rekke transport og lignende tilbake til skolen. Dette kunne jeg ha tatt høyde for i større grad. Dette kan ha bidratt til å øke antallet blanke svar i rapport og posttest. Det kan også ha ført til at noen elever lot være å argumentere grundig i rapporten, da de følte seg presset på tid.

6. Konklusjon

Utgangspunktet for denne masteroppgaven var å prøve ut et undervisningsopplegg som kunne bidra til scientific literacy. Scientific literacy er et vidt begrep, og jeg valgte derfor å spesifisere problemstillingen min. I denne masteroppgaven har jeg stilt følgende spørsmål:

*Anvender elevene naturvitenskapelig kunnskap til å vurdere påstander om proteiner?
Overfører de denne kunnskapen til hverdagslivet?*

Vurderingskompetanse og evne til å bruke naturvitenskap i samfunnsrelaterte temaer er en del av scientific literacy (Coll, 2010), (Eilks, Marks, & Feierabend, 2008) (Marks & Eilks, 2008) (Marks, Bertram, & Eilks, 2008) (OECD, 2003). Derfor har jeg valgt å diskutere om elevene har utviklet scientific literacy gjennom oppgaven med fokus på problemstillingen.

Forskningen som presenteres i denne oppgaven viser at elevene må ha faglige basiskunnskaper for å være i stand til å kunne vurdere, reflektere, argumentere og diskutere samfunnsrelaterte spørsmål (Marks & Eilks, 2008). Faglige basiskunnskaper er også ifølge OECD (2003) en del av det å inneha scientific literacy. Resultatene mine viser at elevene har fått et læringsutbytte av undervisningsopplegget, og ut i fra dette har de et grunnlag for å kunne vurdere påstandene.

Forskningen som jeg har presentert legger vekt på at temaet i den samfunnsrelaterte undervisningen må være relevant for elevene hvis den skal bidra til scientific literacy, og dermed vurderingskompetanse og overføring av kunnskap til hverdagslivet. Mine resultater viser at majoriteten av elevene er interessert i kosthold og trening i middels til høy grad. Undervisningsopplegget er derfor ikke like interessant og relevant for alle

elevene. Det er utfordrende å lage et undervisningsopplegg som er relevant og interessant for samtlige elever, men dette er noe som burde etterstrebes.

Mine funn viser at en stor del av elevene klarer å bruke naturvitenskapelig kunnskap til å vurdere påstandene om proteiner de ble stilt i rapporten. Argumentasjonen for påstandene varierer. Under følger en oppsummering for hver av påstandene:

- I påstand 1 klarer majoriteten av elevene å bruke naturvitenskapelig kunnskap i sin vurdering.
- Påstand 2 har ikke et entydig svar, og her bruker elevene ulike faglige begrunnelser. Mange av elevene har brukt varedeklarasjoner som et supplement til artikler knyttet til temaet. Noen av elevene peker også på dilemmaet ved å bruke reklameartikler fra produsentene. Det er en relativ høy andel blanke og usikre svar for denne påstanden, men de elevene som har svart vurderer påstandene ut i fra naturvitenskap.
- I påstand 3 undersøkes elevenes evne til å være kildekritiske. Elever som ikke velger gode kilder får feil svar. Mange av elevene som har svart feil har ikke begrunnet svaret sitt grundig. I påstand 3 er det derfor svært varierende hvorvidt elevene bruker naturvitenskapelig kunnskap til å vurdere påstanden.
- Påstand 4 bygger på en dypere teoretisk biologisk forståelse. En svært høy andel av elevene har svart riktig, men de har ikke klart å vurdere påstanden i like stor grad. Dette kan tyde på at elevene ikke har klart å bruke naturvitenskapelig kunnskap til å vurdere denne påstanden på et dypere plan enn at den er riktig eller feil.

Elevenes kildebruk sier noe om deres evne til å vurdere påstandene. Det sier også noe om deres evne til å overføre kunnskap til hverdagslivet. Flesteparten av elevene bruker gode kilder i rapporten som er skrevet av seriøse aktører eller forfattere med solid utdanning innenfor ernæring og helse. Intervjufunnene bekrefter at elevene bruker gode kilder på skolen. Det kommer riktignok også frem at Markus og Oskar gjør generelle google-søk hjemme, men de hevder at de er kritiske til innholdet. Marte og Stine

kommer inn på tilgjengelighet av reklame, og synes det er vanskelig å ikke bli påvirket av dette. Disse funnene kan tilsa at elevene er kritiske i større grad på skolen enn hjemme.

Mine funn når det gjelder elevenes evne til å overføre kunnskap til hverdagslivet er varierende. I spørreskjemaene ble elevene spurt i hvilken grad undervisningsopplegget hadde endret deres syn på kildebruk, og bruk av tilskudd som proteinpulver. Her er svarene svært varierende, og dette bekreftes av intervjufunnene. Oskar synes ikke undervisningsopplegget er relevant og føler at han ikke har overført noe kunnskap til hverdagslivet sitt. Markus har overført faktakunnskaper om proteiner til hverdagslivet sitt, og forteller at han har snakket med venner om dette. Stine synes undervisningsopplegget var interessant og relevant. Hun forteller at hun har blitt mer oppmerksom på kildebruk i etterkant av undervisningsopplegget, og dermed overført kunnskap knyttet til kildebruk til hverdagen sin. Marte har overført kunnskapen til hverdagslivet, og forteller at hun kommer på teori fra undervisningsopplegget når hun ser reklamer for proteintilskudd, lager mat og lignende. Marte hadde brukt proteintilskudd tidligere. Den kvantitative undersøkelsen viste at elevene som brukte proteintilskudd hadde endret syn i større grad enn de elevene som ikke brukte det. Dette kan tyde på at elever som bruker proteintilskudd har klart å overføre kunnskapen til hverdagslivet i større grad.

Tidligere har jeg beskrevet hvordan metodetriangulering kan bidra til å øke validiteten (kapittel 3.3). I denne studien bekrefter mange av de kvalitative undersøkelsene de kvantitative. Trianguleringen har også ført til rikere og større datamateriale fra undervisningsopplegget.

Oppsummert viser mine funn at det må være en del forutsetninger til stede i et undervisningsopplegg, dersom det skal bidra til at elevene anvender naturvitenskapelig kunnskap om proteiner, og overfører den til hverdagslivet sitt. Disse forutsetningene

inkluderer basiskunnskaper i faget, og interesse og relevans for temaet. I denne studien anvender elevene naturvitenskapelig kunnskap til å vurdere påstander om proteiner i varierende grad. Noen elever overfører denne kunnskapen til hverdagslivet sitt. De elevene som selv bruker proteinpulver overfører kunnskapen i større grad.

Referanseliste

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education* (30 (14)), ss. 1945-1969.
- Barland, B., & Tangen, J. O. (2009). *Kroppsprestasjon og andre prestasjoner*. Hentet April 30, 2015 fra www.antidoping.no :
www.antidoping.no/sitefiles/1/dokumenter/pdf/omfangsundersokelsen.pdf
- Berry, A., Mulhall, P., Gunstone, R., & Loughran, J. (1999). Helping students learn from laboratory work . *Australian Science Teachers Journal* (45(1)), ss. 27-31.
- Bjørndal, C. R. (2002). *Det vurderende øyet* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Coll, R. (2010). Contemporary Issues in Scientific Literacy: The Key Challenge for Science Education in The New Millennium. I I. Eilks, & B. Ralle, *Contemporary Science Education* (ss. 47-56). Aachen: Shaker.
- Dalen, M. (2004). *Intervju som forskningsmetode - en kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Eilks, I., Marks, R., & Feierabend, T. (2008). Science Education Research to Prepare Future Citizens - Chemistry Learning in a Socio-critical and Problem-oriented Approach. I B. Ralle, & I. Eilks, *Promoting Successful Science Education* (ss. 75-86). Aachen: Shaker.
- Ferrier, D. R. (2014). *Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry* (6. utg.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.
- Garthe, I., & Helle, C. (. (2011). *Idrettsernæring*. Oslo : Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Grønmo, S. (1996). Forholdet mellom kvalitative og kvantitative tilnærminger i samfunnsforskningen. I H. Holter, & R. Kalleberg, *Kvalitative metoder i Samfunnsforskning* (2. utg., s. 294). Oslo: Universitetsforlaget.
- Hansen, M. (2011). Kosttilskudd og sportsprodukter. I L. Kristiansen, & L. R. (red.), *Sportsernæring* (ss. 143-163). København: Munksgaard.
- Helsedirektoratet. (2015). *Næringsstoffanbefalinger - energi, karbohydrater, fett, protein, vitaminer og mineraler*. Hentet Mai 03, 2015 fra helsedirektoratet.no:
<https://helsedirektoratet.no/folkehelse/kosthold-og-ernering/neringsstoffanbefalinger-energi-karbohydrater-fett-protein-vitaminer-mineraler>

- Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2010). Societal Issues and Their Importance for Contemporary Science Education. I I. Eilks, & B. Ralle, *Contemporary Science Education* (ss. 5-22). Aachen: Shaker.
- Imsen, G. (2005). *Elevens Verden* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., & Roe, A. (2013). *Fortsatt en vei å gå- Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget .
- Kolstø, S. D. (2001). "To trust or not to trust, ..." - pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education* 23 (9), ss. 877-901.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Lyngsnes, K., & Rismark, M. (2007). *Didaktisk arbeid* (2. utg.). 2007: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Marks, R., & Eilks, I. (2008). Promoting Scientific Literacy Using a Sociocritical and Problemoriented Approach to Chemistry Teaching: Concept, Examples, Experiences. *International Journal of Enviromental and Science Education* , 4 (3), ss. 231-245.
- Marks, R., Bertram, S., & Eilks, I. (2008). Learning chemistry and beyond with a lesson plan on potato crisps which follows a socio-critical and problem-oriented approach to chemistry lessons - case study. *Chemistry Education Research and Practise* (9), ss. 267-276.
- Maughan, R. J. (2005). Contamination of dietary supplements and positive drug tests in sport. *Journal of Sports Sciences* (23(9)), ss. 883-889.
- Maughan, R. J., Greenhaff, P. L., & Hespel, P. (2011). Dietary Supplements for Athletes: Emerging Trends and Recurring Themes. *Journal of Sports Sciences* (29(S1)), ss. S57-S66.
- Maughan, R. J., King, D. S., & Lea, T. (2004, August 7). Dietary Supplements. *Journal of Sports Science* (22), ss. 95-113.
- Meisenberg, G., & Simmons, W. H. (2006). *Principles of Medical Biochemistry* (2. utg.). Philadelphia: Mosby Inc, an affiliate of Elsevier Inc.
- Murray, R. K., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J., & Weil, P. A. (2012). *Harper's*

- Illustrated Biochemistry* (29. utg.). The McGraw-Hill Companies, Inc.
- OECD. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework - mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Hentet Mai 07, 2015 fra www.oecd.org: <http://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessments/pisa/33694881.pdf>
- Pedersen, J. I., Müller, H., Hjartåker, A., & Anderssen, S. A. (2009). *Grunnleggende ernæringslære* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Ringnes, V., & Hannisdal, M. (2006). *Kjemi fagdidaktikk - kjemi i skolen* (2. utg.). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Ryen, A. (2002). *Det Kvalitative Intervjuet - fra vitenskapsteori til feltarbeid*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Sadler, T. D. (2004). Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. *Journal of research in science teaching*, 41 (5), ss. 513-536.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). A threshold Model of Content Knowledge Transfer for Socioscientific Argumentation. *Wiley Periodicals, Inc. Science Education* (90), ss. 986-1004.
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE-garden: Norwegian youth's orientations towards science - seen as signs of late modern identities*. Doktoravhandling. Oslo: University of Oslo, Faculty of Education.
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2005). Et meningsfullt naturfag for dagens ungdom? *NorDiNa* (2), ss. 18-35.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse* (3. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). The ROSE project - An overview of key findings.
- Skålhegg, B. S. (2007). Protein. I C. A. Drevon, R. Blomhoff, & G.-E. A. Bjørneboe, *Mat og medisin* (5. utg., ss. 117-159). Kristiansand: Høyskoleforlaget AS.
- Tipton, K. D., & Wolfe, R. R. (2004). Protein and amino acids for athletes. *Journal of Sports Sciences* (22:1), ss. 65-79.
- Utdanningsdirektoratet. (2006a). www.udir.no. Hentet April 27, 2015 fra Læreplan i naturfag - fomål: www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Formaal
- Utdanningsdirektoratet. (2006b). www.udir.no. Hentet 02 18, 2015 fra Læreplan i Naturfag - Kompetansemål: [112](http://www.udir.no/kl06/NAT1-</p>
</div>
<div data-bbox=)

03/kompetansemaal/?arst=1858830316&kmsn=586560180

van Marion, P. (2008). Praktisk arbeid. I P. van Marion, & A. Strømme (red.),
Biologididaktikk (ss. 77-96). Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005, Mars 23). Beyond STS: A
research-based framework for socioscientific issues in education. *Wiley
Interscience inc. Science Education* (89), ss. 357-377.

Vedlegg

Liste over vedlegg

Vedlegg 1: Pretest

Vedlegg 2: Posttest

Vedlegg 3: Rapport 1

Vedlegg 4: Rapport 2

Vedlegg 5: Intervjuguide

Vedlegg 6: Forsøksoppsett

Vedlegg 7: Sitater fra rapport

Vedlegg 8: Sitater

Pre-test

Skriv inn din elevkode

Den består av ett tall og kjønn

1. Hva er et protein?

2. Hvor i kroppen finner vi proteiner?

3. Nevn noen typer proteiner med forskjellige oppgaver?

4. Hva betyr proteinkvalitet?

5. I hvilke av disse matvarene finnes det proteiner?

Flere av svaralternativene kan være riktige

- Kylling
- Brød
- Melk
- Eple
- Bønner
- Egg
- Sukker
- Fisk
- Vingummi
- Sjokolade
- Potetgull

6. Hvilke av matvarene over inneholder spesielt mye proteiner?

Her kan du skrive flere

7. Hva er aminosyrer?

8. Hva betyr det at noen aminosyrer er essensielle?

- Kroppen lager disse selv
- Vi må tilføre dem til kroppen
- Disse er de viktigste

9. Hva trenger vi proteiner til?

10. Er du opptatt av trening?

Svar på en skala fra 1 til 5, der 1 betyr ikke i det hele tatt, 3 betyr middels og 5 betyr svært opptatt

1 2 3 4 5

11. Bruker du proteinpulver, proteinbarer eller andre tilskudd?

- Ja
- Nei

14. Begrunn hvorfor

12. Hvis ja, hva gjorde at du begynte å bruke proteinpulver eller proteinbarer?

13. Hvis ja, hvorfor bruker du pulver eller barer som kilde til proteiner, og ikke rene matvarer?

14. Hvor opptatt er du av kosthold?

Svar på en skala mellom 1 til 5, der 1 betyr ingenting, 3 betyr middels og 5 betyr svært opptatt

1 2 3 4 5

○ ○ ○ ○ ○

15. Dekker et vanlig kosthold ditt behov for proteiner?

- Ja
 Nei

16. Begrunn hvorfor

17. I hvilken grad vurderer du om informasjon du får om kosthold er riktig?

1 2 3 4 5

I liten grad ○ ○ ○ ○ ○ I stor grad

18. Hvilke kilder synes du er mest pålitelig når det gjelder kostholdsspørsmål?

Her kan du krysse av for flere

- VG
 Dagbladet
 Aftenposten
 Forskning.no
 Fotballfrue.no
 Store Norske Leksikon
 Skolebøker
 Wikipedia
 Helsedirektoratet
 Proteinfabrikken.no
 Olympiatoppen
 Andre:

19. Begrunn hvorfor

20. Hvor mye stoler du på disse kildene?

- Bestendig
- Ofte
- Av og til
- Sjelden
- Aldri

Send

Send aldri passord via Google Skjemaer.

Drevet av
 Google Forms

Dette innholdet er ikke laget eller godkjent av Google.
[Rapporter misbruk](#) - [Vilkår for bruk](#) - [Ytterligere vilkår](#)

Post-test

Skriv inn din elevkode

Den består av ett tall og kjønn

1. Hva er et protein?

2. Hvor i kroppen finner vi proteiner?

3. Nevn noen typer proteiner med forskjellige oppgaver?

4. Hva betyr proteinkvalitet?

5. I hvilke av disse matvarene finnes det proteiner?

Flere av svaralternativene kan være riktige

- Kylling
- Brød
- Melk
- Eple
- Bønner
- Egg
- Sukker
- Fisk
- Vingummi
- Sjokolade
- Potetgull

6. Hvilke av matvarene over inneholder spesielt mye proteiner?

Her kan du skrive flere

7. Hva er aminosyrer?

8. Hva betyr det at noen aminosyrer er essensielle?

- Kroppen lager disse selv
- Vi må tilføre dem til kroppen
- Disse er de viktigste

9. Hva trenger vi proteiner til?

10. Dekker et vanlig kosthold ditt behov for proteiner?

- Ja
- Nei

11. Begrunn hvorfor

12. Hva synes du om opplegget?

Begrunn svaret ditt

13. Hvordan var det å vurdere påstandene i rapportene?

Begrunn svaret ditt

14. Hvordan synes du det var å bestemme deg for en kilde

Begrunn svaret ditt

15. Brukte du fagkunnskap for å vurdere påstandene?

Begrunn hvordan

16. I hvilken grad har opplegget endret ditt syn på kildebruk?

1 2 3 4 5

I liten grad I stor grad

17. Begrunn hvorfor

18. I hvilken grad har opplegget endret synet ditt på bruk av tilskudd som proteinpulver?

1 2 3 4 5

I liten grad I stor grad

19. Begrunn hvorfor

Send

Send aldri passord via Google Skjemaer.

Vedlegg 3

Rapport

Merknad: I elevenes utgave var det avsatt ca. en halv side for hvert spørsmål og påstand for å skrive svar.

Elevkode: _____

Forklar kort hva du gjorde på laben:

Fyll inn resultatene i tabellen under:

I feltet for biuretreaksjon skriver du hvilken fargenyanse matvaren fikk etter tilsetning av kobbesulfat. I feltet for konklusjon skriver du hva farger resultatet sier deg, og om dette var forventet.

Matvare	Biuretreaksjon	Konklusjon

Spørsmål:

Hva bestemmer proteinets egenskaper?

Hvorfor tror du proteiner kalles for "cellenes verktøy"?

Hva kan være grunnen til at vi burde få i oss litt proteiner ved hvert måltid?

Ved å bruke kunnskapen din om proteiner, hvordan kan du forklare at kroppen vår ikke tåler å varmes opp til mer enn 42°C?

Forklar følgende påstander ut i fra informasjonsarkene. Du må bruke minst tre informasjonsark. Forklar også hvilke(n) kilde(r) du valgte å bruke og hvorfor.

Påstand 1: Det er dyrt og vanskelig å få i seg en stor nok mengde proteiner gjennom et vanlig kosthold.

Påstand 2: Melk og YT er like gode restitusjonsdrikker etter en treningsøkt som proteinpulver eller en proteinbar (sjekk gjerne næringsinnholdet).

Påstand 3: Proteinene i proteinpulver er konsentrerte og dermed bedre enn proteiner i vanlig mat.

Påstand 4: Karbohydrater gir mer energi enn proteiner.

Påstand 5: Kroppen skiller ut overflødige mengder proteiner.

Hvilke kilder forkastet du, og hvorfor?

Vedlegg 4

Rapport 2

Merknad: I elevenes utgave var det avsatt ca. en halv side for hvert spørsmål og påstand for å skrive svar.

Elevkode: _____

Forklar kort hva du gjorde på laben:

Fyll inn resultatene i tabellen under:

I feltet for biuretreaksjon skriver du hvilken fargenyanse matvaren fikk etter tilsetning av kobbesulfat. I feltet for konklusjon skriver du hva fargerresultatet sier deg, og om dette var forventet.

Matvare	Biuretreaksjon	Konklusjon

Spørsmål:

Hva bestemmer proteinets egenskaper?

Hvorfor tror du proteiner kalles for "cellenes verktøy"?

Hva kan være grunnen til at vi burde få i oss litt proteiner ved hvert måltid?

Ved å bruke kunnskapen din om proteiner, hvordan kan du forklare at kroppen vår ikke tåler å varmes opp til mer enn 42°C?

Forklar følgende påstander ut i fra informasjonsarkene. Du må bruke minst tre informasjonsark. Forklar også hvilke(n) kilde(r) du valgte å bruke og hvorfor.

Hvilke kilder har du valgt å bruke?

Hvorfor?

Hvilke kilder har du forkastet?

Hvorfor?

Påstand 1: Det er dyrt og vanskelig å få i seg en stor nok mengde proteiner gjennom et vanlig kosthold.

Påstand 2: Melk og YT er like gode restitusjonsdrikker etter en treningsøkt som proteinpulver eller en proteinbar (sjekk gjerne næringsinnholdet).

Påstand 3: Proteinene i proteinpulver er konsentrerte og dermed bedre enn proteiner i vanlig mat.

Påstand 4: Karbohydrater gir mer energi enn proteiner.

Påstand 5: Kroppen skiller ut overflødige mengder proteiner.

Vedlegg 5

Intervjuguide

1. Informasjon om intervjuet
2. Undervisningsopplegg
 - Hva synes du om undervisningsopplegget om proteiner?
Stikkord, rapport, forsøk,
 - Synes du det hadde sammenheng med dagliglivet ditt?
3. Proteiner
 - Hva visste du om proteiner fra før?
 - Har du noen erfaringer med proteintilskudd og hvilke?
 - Hvorfor tror du at folk bruker proteinpulver?
 - Tror du at du hadde brukt det hvis du hadde trent mye?
4. Læring
 - Hva lærte du av undervisningsopplegget på Vitensenteret?
 - Hvordan synes du vanskelighetsgraden var?
 - Hva kunne vært endret for at du skulle lært mer?
5. Kildekritikk
 - Hvordan avgjorde du hvilke artikler du skulle forkaste?
 - Tenker du over hvilke kilder du baserer informasjon fra?
 - Hvilke kilder henter du informasjon fra og hvorfor?
 - Hvor henter du informasjon om kosthold?
 - Tenker du over hvilke kilder du bruker?
6. Refleksjon og vurdering
 - Har du snakket med noen om det du lærte på Vitensenteret?
 - Har kunnskapen din om proteiner endret seg på noen måte?
 - Har du reflektert over noe av det du lærte?
 - Har du vurdert andre kilder?
 - Har du fortalt noen andre om det du lærte?
 - Har du kommet på proteinene når du lest om noe?
 - Har du kommet på ordet kosttilskudd?
 - Har du sett noe reklame som du forbandt med opplegget?

Oppfølgingsspørsmål:

- Har du snakket noe?
- Har du tenkt på det?
- Hvorfor tenker/tror/gjorde du det?
- Hva tror/tenker du at det skyldes?
- Kan du fortell/utdype/si noe mer om det?

7. Oppsummering

Vedlegg 6

Forsøksoppsett

Utstyr:

Reagensrørstativ med ca. 5 reagensrør

Dråpetellere, ca. 5 stk.

Målesylindere, 10 ml, 20 ml og 100 ml

Begerglass, f.eks. 50 ml

Løsninger:

NaOH (aq) 2M

CuSO₄ (aq) 0,5M

Ulike matvarer:

- Egg
- Kalkunskinke
- Brød
- Smør
- Melk
- Proteinpulver
- Fisk
- Ost
- Vingummi
- Sjokolade
- Med mer

Fremgangsmåte:

Du skal bruke briller under hele forsøket.

Forprøve

1. Hell 1 mL natronlut i to reagensglass
2. Tilsett deretter 5mL eggehvite i det ene, og 5mL vann i det andre
3. Så tilsettes det ca. 5-10 dråper kobbersulfatløsning i begge reagensglassene. Sett deretter på lokk og rist godt.
4. Lilla farge betyr at matvaren inneholder proteiner

Matvareprøver

1. Velg minst 5 matvarer, du trenger små mengder av hver matvare.
2. Er matvaren i flytende form gjøres forsøket som i forprøven beskrevet over
3. Er matvaren i fast form skjæres den først i biter, deretter knuses disse i ca. 10-20mL vann
4. Bruk 5mL av løsningen til å teste for proteiner som i forprøven. Det gjør ingenting at det er litt grums i løsningen. Proteiner i mel og kjøtt løses dårlig i vann, så her er det lurt å også se på grumset
5. Fyll ut resultatene i tabellen i "rapport"