

Campus LUNA
Hamar

Hanne Westmo Jørgensen

Bacheloroppgave
Begrepsforståelse og arbeidsmetoder i naturfag

Conceptual understanding and teaching methods in science

Grunnskolelærer 5-10, 3. studieår

Våren 2017

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage

JA NEI

Norsk sammendrag

Tittel: Begrepsforståelse og arbeidsmetoder i naturfag	
Forfatter: Hanne Westmo Jørgensen	
År: 2017	Sider: 41
Emneord: Begrepsforståelse, arbeidsmetoder, naturfag, fra ord til begrep	
Sammendrag: <p>I denne oppgaven er det undersøkt hvordan begrepsforståelse kan øke elevenes begrepsforståelse gjennom ulike arbeidsmetoder. Jeg utførte en kvalitativ studie hvor jeg ved hjelp av rammeverket "fra ord til begrep" analyserte fire elevers prøver og rapporter i naturfag for å undersøke hvordan elevene anvendte seg av noen relevante begreper. Funnene drøftet jeg opp mot relevante teorier som sier noe om begrepsforståelse og det naturfaglige språket.</p> <p>Resultatene mine kan kun antyde at varierte arbeidsmetoder kan øke begrepsforståelsen. De antyder også hvordan elevene anvender begreper i ulike vurderingsformer. Oppgaven begrunner viktigheten av det å utvikle en god begrepsforståelse som er grunnleggende for menneskers allmenndannelse.</p>	

Engelsk sammendrag (abstract)

Title: Conceptual understanding and teaching methods in science

Author: Hanne Westmo Jørgensen

Year: 2017

Pages: 41

Keywords: conceptual understanding, teaching science, from word to concept, teaching methods

Summary:

This bachelor assignment I have studied how conceptual understanding can increase the understanding of the students through different working methods. I preformed a qualitative study using the framework "From word to concept". I analyzed the assignmentresults of four students' to investigate how the students used diffrent concepts in science. I discussed the results and relevant theories about conceptual understanding and language in science with teaching methods. The methods that have been used are dicribed.

My results can only indicate that some teaching methods can increase the conceptual understanding. They also indicate how the students use concepts in different assessment methods. This thesis shows the importance of developing a conceptual understanding that gives the fundamental to develop a general education in a democratic society.

Forord

I denne oppgaven er en kvalitativ studie anvendt hvor jeg ved hjelp av flere elever har undersøkt elevenes begrepsforståelse i naturfag knyttet til ulike arbeidsmetoder.

Arbeidet med denne oppgaven har vært en lang og tidkrevende prosess, men samtidig en lærerik og spennende periode som med fordel har utviklet mine tanker rundt undervisning i naturfag. Nysgjerrigheten min for begreper er blitt styrket gjennom min litt mer utradisjonelle kombinasjon av undervisningsfag, dette ved at jeg både underviser i norsk og naturfag. Gjennom prosjektet har jeg tilegnet meg mye kunnskap om begrepsforståelse og hvordan dette påvirker elevene i ett større bilde. Alt i alt sitter jeg igjen med mye lærdom som jeg vet vil hjelpe meg videre som kommende lærer.

Videre vil jeg vil takke veilederen min Pauline Book Bratbak for god hjelp og støtte. Hun har med sin erfaring hjulpet meg til å se fremover, kommet med innspill og gitt meg gode konstruktive tilbakemeldinger.

En stor takk går også til venner, bekjente og medstudenter som på flere måter har hjulpet meg i denne prosessen. Særlig vil jeg takke tre medstudenter, Anne, Bjørn Petter og Gunhild for humor, gode råd og motivasjon underveis i prosjektet.

Avslutningsvis vil jeg gi menneskene rundt meg hjemme en stor takk for støtte og tålmodighet i denne perioden. De har hatt stor betydning for meg og motivert og inspirert meg underveis i prosessen.

Hamar, 30. mai 2017

Hanne Westmo Jørgensen

Innhold

NORSK SAMMENDRAG	2
ENGELSK SAMMENDRAG (ABSTRACT).....	3
FORORD	4
INNHold	5
1. INNLEDNING	7
1.1 TEMA OG PROBLEMSTILLING.....	7
1.2 OPPGAVENS OPPBYGGING	8
2. TEORI.....	9
2.1 BEGREPSFORSTÅELSE	9
2.2 DET NATURFAGLIGE SPRÅKET.....	12
2.3 LÆRINGSTEORI.....	14
2.4 ARBEIDSMÅTER	14
3. METODE	16
3.1 DATAMATERIALE	16
3.2 GJENNOMFØRING AV TESTSITUASJONER	17
3.3 UTVALG	18
3.4 BEGREPER	18
3.5 UNDERVISNING OG ARBEIDSMÅTER	19
4. RESULTATER.....	20
4.1 ANALYSE OG RESULTAT FRA PRØVE	20
4.2 ANALYSE OG RESULTAT FRA RAPPORT.....	22
5. DRØFTING AV FUNN.....	27
5.1 BEGREPSBRUK PÅ PRØVE OG I RAPPORT	27
5.2 BEGREPSBRUK I EN HOMOGEN GRUPPE	28

5.3	ARBEIDSMÅTENES BETYDNING FOR ELEVENES BEGREPSFORSTÅELSE	29
6.	KONKLUSJON	31
	LITTERATURLISTE	32
	OVERSIKT OVER TABELLER.....	34
	OVERSIKT OVER FIGURER	35
	VEDLEGG 1: PRAKTISK PRØVE- ELEKTRISITET	36
	VEDLEGG 2: SKRITFLIG PRØVE- ELEKTRISITET.....	38
	VEDLEGG 3: SKRIFLIG RAPPORT- ELEKTRISITET	42

1. Innledning

1.1 Tema og problemstilling

Det ligger i menneskers natur å være nysgjerrige. Det er nettopp ut ifra dette naturvitenskapen har vokst frem, med mennesket som stadig ønsker å finne svar på spørsmål om eksistens, livsformer og vår plass i naturen og ikke minst, i universet. Naturvitenskapen er avhengig av observasjoner, eksperimenter og ideer for å kunne videreutvikles og endres. Derfor er det en viktig del av vår allmennkunnskap som videre vil ha stor betydning for samfunnsutviklingen og miljøet i fremtiden. Det er viktig å lære om og bruke naturfag for å utvikle kunnskaper og holdninger som skal gi den enkelte et grunnlag for deltakelse i demokratiske prosesser i samfunnet. Denne deltakelsen vil senere være avgjørende for videre nytenkning som eksempelvis kan bidra til å verne om naturressursene, bidra til bærekraftig utvikling og bevare biologisk mangfold. Dette er også sentralt for å kunne bidra som samfunnsborger, forholde seg til nyheter, reklame, informasjon vedrørende livsvalg og levesett. Ut i fra dette er det viktig å arbeide både praktisk og teoretisk for å tilnærme seg ulike erfaringer og kunnskap i naturfag. Noe som igjen kan bidra til å utvikle både kreative og kritiske evner. Kompetanse for å forstå ulike metoder, løsninger og naturvitenskapelige tekster vil i følge Læreplanen gi et godt grunnlag videre både i utdanningen, yrke og fritid (Utdanningsdirektoratet, 2013). Derfor har jeg undersøkt begrepsforståelse knyttet til ulike arbeidsmetoder ved å analysere prøver og rapporter av elever i 9. trinn. Jeg har spesielt undersøkt hvordan grubletegninger og bruk av varierte arbeidsmåter brukes for å øke begrepsforståelsen, og problemstillingen min er som følger:

Hvordan kan undervisning med varierte arbeidsmetoder øke forståelsen for sentrale begreper knyttet til elektrisitet?

Varierte arbeidsmåter innebærer i denne studien arbeid med to-kolonnenotat, matbrikke, flashcards, forsøk og grubletegninger. Videre har jeg undersøkt relevante begreper innenfor temaet elektrisitet. Begrepene er som følger: elektroner, ladning, krets, spenning og resistans. For å identifisere elevenes begrepsforståelse har jeg brukt rammeverket til Berit Haugs ”Fra ord til begrep” (2016).

Lærere, men særlig norsklærerne er ofte bevisste på hvor viktig det er å arbeide med forståelsen av ulike ord og uttrykk, særlig siden dette tydelig står beskrevet i læreplanen. Derfor er interessant for meg som både skal undervise i norsk og naturfag å fokusere på og undersøke hvordan elevene på 9. trinn forstår og anvender de naturfaglige begrepene. Spesielt hvordan elevene anvender seg av begrepene til å forklare og vise sin forståelse innenfor temaet.

1.2 Oppgavens oppbygging

Denne oppgaven er bygd opp og består av seks ulike deler, innledning, teori, metode, resultater, drøfting og konklusjon. Oppgaven starter med en innledning som belyser tema og problemstilling, videre presenteres ulike teorier knyttet til begrepsforståelse, det naturfaglige språket og arbeidsmåter knyttet til grubletegnigner. I metodekapitlet beskrives blant annet datamaterialet, gjennomføring av testsituasjoner, utvalg av informanter, begrunnelse for valg av begreper, og en beskrivelse av undervisnings og arbeidsmåter. Videre presenteres de analyserte resultatene fra elevenes prøve og rapport. I den femte delen drøftes blant annet begrepsbruken ved prøve og rapport, begrepsruk i en homogen gruppe, samt arbeidsmåtenes betydning for elevenes begrepsforståelse. Til slutt konkluderes disse.

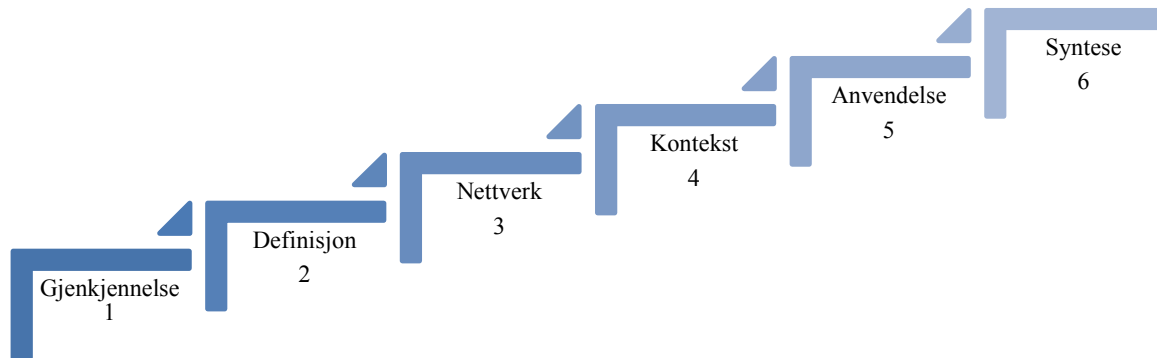
2. Teori

Her presenteres teori knyttet til begrepslæring, det naturfaglige språket, læringsteori, samt relevante arbeidsmåter i naturfag med fokus på grubletegninger. Begrepsforståelse handler ikke kun om å lære seg definisjonene ved at de reproduseres, men at elevene skal kunne anvende disse på et høyere kognitivt nivå som skaper sammenhenger. Derfor er det interessant å se nærmere på hva som beskriver et høyere nivå og hvordan dette er med på å utvikle elevens allmenndannelse.

2.1 Begrepsforståelse

Begrepsforståelse ligger til grunn for elevenes faglige forståelse. Dette innebærer læring mer enn reproduksjon, der definisjonen er noe som utvikles over tid og krever derfor at læreren støtter og legger til rette for elevenes bruk av naturfaglige ord og begreper. Elever lærer ikke på samme måte, og ved å variere mellom ulike aktiviteter øker elevenes tilgang til faglig forståelse. (Haug, 2016, s. 145).

Språkutvikling og utvikling av faglig forståelse avhenger av hverandre. Vygotsky (referert i Haug & Ødegaard, 2016) forklarer at tenking krever språk og språk krever tenkning (s. 148). Flere studier viser til at læreren står for mesteparten av snakkingen i klasserommet i følge Wellington og Osbourne (referert i Haug, 2016). Videre utdyper de at det er stor forskjell å bli snakket til enn å være aktiv i en samtale, og på denne måten er elevene nødt til og selv ta i bruk språket gjennom sin egen tenkning. De påpeker at elevene må øve på å anvende nye ord slik at de videre vil kunne diskutere og kommunisere egen forståelse. Dette forklarer de ved at ord kan sees på som merkelapper for begreper og ideer. Dette beskrives som en prosess, kalt "Fra ord til begrep", hvor det å lære naturfaglige begreper betyr å utvikle forståelse og bygge nettverk av naturfaglige ord (s. 148)



Figur 2.1 Visualisering av "trapp" fra de ulike nivåene i prosessen.

Figur 2.1 viser min visualisering av Haugs kategorisering av begreper som viser de ulike prosessene, som kan fremstilles som en trapp. For hvert av nivåene viser en høyere begrepsforståelse desto lenger opp i trappen eleven kommer. Det er også satt på tall som fra 1-6 som indikerer de ulike nivåene.

I henhold til Haug (2016) starter prosessen med at eleven gjenkjenner ordet fra tekst og tale, og i tillegg kan ha en hverdagslig oppfatning av hva ordet betyr. Hun beskriver at eleven ofte befinner seg her ved oppstart av et nytt tema. Videre lærer eleven definisjonen av ordet, hvor eleven kun kan gjengi en definisjon av ordet. Haug (2016) påpeker at pugging av ord bidrar til å huske definisjoner, men ikke til å utvikle elevens tenkning eller forståelse for faget. Dermed forklarer hun at prosessen "Fra ord til begrep" viser at det ved begrepsforståelse kreves aktiv kunnskap om ordets betydning. Dette beskriver hun ved at det skjer på et nettverksnivå, hvor eleven danner eierskap til ordet og vet hvordan det kan brukes med andre ord og begreper for å skape mening i ulike situasjoner og til sin egen utforskning. Videre utdyper de at elevene vil gjennom undervisningen bevege seg mellom nivåene etter hvert som ordforrådet utvikles og nettverk av ord vokser. Derfor er det viktig å fortsette arbeide når elevene er på nettverksnivået, som viser at de er på god vei, og det er viktig å jobbe videre slik at de forstår sammenhengen mellom ordene og oppnår en dypere faglig forståelse. Avslutningsvis poengterer Haug (2016) at selve målet er å få elevene opp på et aktivt nivå,

hvor og underveisvurdering vesentlig. Dette for å forstå hvor elevene befinner seg og hjelpe de videre til å utvikle deres begrepsforståelse til neste nivå (s. 149).

Tabell 2.1: Utgangspunkt i rammeverket ”Fra ord til begrep” med inndeling av nivåene tilknyttet tall. Fra Bravo et al., 2008; Haug & ødegård, 2014, referert i Haug, 2016, s. 148. Opphavsrett 2016 fra Universitetsforlaget. Brukt med tillatelse.

Kunnskap om ordets betydning	Nivå		Beskrivelse
Lav	Gjenkjennelse	1	Kjenner igjen ordet i tekst og tale og kan uttale det.
Passiv	Definisjon	2	Kan gjengi definisjonen til et ord, men har liten forståelse for hva ordet betyr.
AKTIV (Begrepsforståelse)	Nettverk	3	Vet hvordan ordet kan knyttes til andre ord og begreper.
	Kontekst	4	Kan bruke ordet i flere setninger og i en egen sammenheng, som gir mening.
	Anvendelse	5	Kan bruke ordet i tilknytning til sin egen utforskning, både under innsamling og diskusjon av egne data.
	Syntese	6	Vet hvordan ordet kan anvendes for å kommunisere egen forståelse av fenomenet som utforskes. Kan anvende ordet mer generelt, på tvers av og i nye situasjoner

En annen måte å kategorisere begrepsforståelse på er i følge den amerikanske psykologen Robert Gagné å la ord forklare og stå for en gruppe ting eller hendelser med felles egenskaper som vi setter navn på. Disse egenskapene er det viktig å kunne skille mellom i all begrepslæring. Videre deles prosessene opp i:

1. Abstrahering. Handler det om å trekke ut felles egenskaper, samt ignorere ulikhetene.
2. Symbolisering. Verbal assosiasjon, handler om å sette navn på de felles egenskapene.
3. Diskriminering. Handler om å kunne skille mellom hva som hører med begrepet, og hva som ikke gjør det.
4. Generalisering. Handler om å kjenne igjen og overføre de felles egenskapene (begrepskriteriene) til nye situasjoner.

(Referert i Imsen, 1999, s. 180)

I tillegg til de to foregående kategoriseringsstrategiene vil jeg i denne oppgaven presentere en tredje strategi for kategorisering, hentet fra heftet ”Naturfagundervisning og språk”. Denne kategoriseringen av Vivi Ringnes (1986) viser et klassefiseringssystem for naturfagsord. Systemet består av fire nivåer: navnord, prosessord, begrepsord og matematiske ord eller formler. Som en del av en taksonomi vil hvert trinn i dette systemet representere et høyere abstraksjonsnivå en det foregående. På denne måten vil det derfor bli mer utfordrende for elevene å forstå og oppfatte naturfagsordene etter som de gradvis klatrer seg oppover i taksonomien (s. 9). Videre forklarer Ringnes (1986) at homonymer kan skape ulike problemer ved at ordene har lik skrivemåte eller uttale, men forskjellig mening. Spesielt blir meninger i naturfag ulogiske, sett i sammenheng med de hverdagslige betydningene av ord (s. 21). Ut i fra dette anbefales læreren innledningsvis å arbeide med naturfagsbegreper på et lavt taksonomisk nivå. Dette innebærer blant annet å undersøke elevenes måloppnåelse, avklare eventuelle forestillinger, visuallisere og navnsette ulike prosesser, samt hjelpe elevene å sortere og forstå begreper ved assosiasjon, som videre kan plasseres på ulike ”knagger”. I tillegg er det viktig at læreren er bevisst på eget språk i timene og hensiktsmessig stimulerer elevene til å bruke språket aktivt i ulike sammenhenger (Ringnes, 1986, s. 28).

2.2 Det naturfaglige språket

Naturfaglig allmenndannelse er et viktig mål for opplæringen og det naturfaglige språket bidrar i stor grad til dette (Mork & Erlien, 2010, s. 23). Videre forklarer Sjøberg (2009, s.182) at for å utvikle oss som dannede mennesker spiller den naturfaglige allmenndannelsen en vesentlig rolle. Denne omhandler i stor grad naturfaglige kunnskaper og ferdigheter som mennesker i dagens demokratiske samfunn er avhengig av for å kunne utvikle

selvstendighet, refleksjon og kritisk tenkning. Deretter forklarer han at den naturfaglige allmenndannelsen kan begrunnes med to argumenter: dannelses- og nytteargument. Dannelsesargumentet handler i hovedsak om at naturfaglig kunnskap i seg selv har en egenverdi, mens nytteargumentet handler om anvendelsen av denne kunnskapen, som et middel for å nå flere mål. Sjøberg (2009, s. 191) forklarer at på denne måten impliseres den naturvitenskaplige kunnskapen i den naturfaglige allmenndannelsen, ved å gi innsikt ulike prosesser som formidles gjennom det naturfaglige språket. Dette med tanke på kunnskapens historie og konstante utvikling. Videre understreker Mork og Erlien (2010) at å forstå naturfagenes egenart "the nature of science" er et av viktigste målene med naturfagundervisningen og den naturfaglige allmenndannelsen (s. 18).

Wellington og Osborne (2001) beskriver viktigheten av det naturfaglige språket. De har gjennom undersøkelser fremstilt ulike språklige utfordringer knyttet til naturfag, samt metoder som om kan gi økt forståelse i faget. De viser også de til utfordringer knyttet til det naturfaglige språket, som tildels har en eksakt mening eller definisjon i forhold til hverdagspråket som kan ha en helt annen betydning. Videre påstår de at et av de mest hensiktsmessige grepepene for å lære naturfag bedre er å anvende mer tid på språket. Ut i fra dette presenterer de tre påstander som underbygger viktigheten knyttet til det naturfaglige språket:

1. Språket er en viktig del av naturfaget og hver naturfagtime er en språktime.
2. Språket er en stor barriere for mange når det er snakk om læringsutbyttet i naturfag.
3. Det finnes flere praktiske strategier som kan hjelpe med å besiere barrierene.

Ved disse påstandene viser Wellington & Osborne (2001) tydelig at språket i naturfag er elementært for å få best mulig tilnærming og utbytte i faget. Dermed fremhever de viktigheten av lærerens bevisste arbeid med begreper knyttet til det naturfaglige språket, samt de hverdagslige ordene læreren ofte tar som en selvfølge at elevene forstår. Dette forklarer Wellington og Osbourne (2001) med at de ikke- tekniske ordene som ofte blir tatt for gitt kan være like problematiske som de mer tekniske og avanserte ordene (s. 23).

2.3 Læringsteori

For å kunne utvikle seg faglig og som individ er det svært vesentlig å ha evnen til å reflektere over egen kunnskap, samt evnen til å tenke over hva som vil være mest hensiktsmessig for videre læring. Metagognisjon defineres av Imsen (1999) som det å være bevisst over sine egne tankeprosesser (s. 124).

Flerer forskere har vist til at elevers læringsutbytte øker dersom deres metakognisjon stadig utvikles. Dette belyser Turmo (2006) i sin artikkel ved at elevene tilsynelatende lærer best dersom de forstår sitt eget repertoar av læringsstrategier, samt har innsikt i egne muligheter. Elevenes utvikling av metakognisjon er avhengig av at de arbeider med å utvikle det metakognitive språket. Deretter konkluderer han med at elevene får dypere innsikt i egne begreper, samt hvordan de lærer de ulike begrepene dersom de gjorde forsøk med fokus på metakognitive begreper. Her påpeker han at elevenes evne til å anvende metakognitive begreper i naturfag og lærerens evne til å planlegge undervisningen har en stor sammenheng med elevenes læringsutbytte (s. 197).

Flere forskere fra pedagogikken har ytret meninger om språket. Vygotsky (referert i Imsen, 1999, s. 168) forklarer blant annet at individer tilegner seg ulike redskap som ligger i språket ved læring og utvikling et i sosialt samspill. Videre mente han at utviklingen av tankeprosesser, abstrakt forståelse og metakognitive ferdigheter fremmes dersom det utvikles flere tegn-systemer, som ved fremmedspråk, skriftspråk og vitenskapelige begreper. Imsen viser til Vygotskys teori om den proksimale utviklingssonen som en illustrasjon av en fordelaktig undervisning som i hovedsak legger vekt på å strekke eleven til et høyere nivå enn den allerede befinner seg på (Imsen, 1999, s. 160). På denne måten konkluderer Traavik et al. (2009) med at det er høyst fordelaktig å kunne beherske ord, begreper og faguttrykk. Videre forklarer de at vi trenger språket i samtlige fag for å utnytte de reskapene vi har til å tenke med (s. 21). Derfor forklarer Wellington og Osbourne at det er det svært viktig at språket er og blir et viktig redskap i samhandling med andre for å oppnå best mulig forståelse og læring i naturfaget (referert i Mork & Erlien, 2010, s.). Det er derfor essensielt å arbeide bevisst med språket i naturfag.

2.4 Arbeidsmåter

I den eldre versjonen av læreplanen i naturfag er et av målene:

Å kunne uttrykke seg muntlig og skriftlig i naturfag innebærer å presentere og beskrive egne opplevelser og observasjoner fra naturen. I naturfag er skriftlige rapporter fra eksperimenter, feltarbeid, ekskursjoner og fra teknologiske utviklingsprosesser sentrale. Å kunne formulere spørsmål og hypoteser og å bruke naturfaglige begreper og uttrykkformer inngår i dette. Å argumentere for egne vurderinger og gi konstruktive tilbakemeldinger er viktig i naturfag. (Kunnskapsdepartementet, 2006, s. 2)

Disse grunnleggende ferdighetene i naturfag er nå i større grad integrert i kompetansemålene og er fremdeles svært sentrale i dag. Mork og Erlie (2014) påpeker at vi som mennesker hver eneste dag er i personlig kontakt med argumentasjon, enten om vi argumenterer om hva vi ønsker å se på tv, til det vi daglig leser. Videre utdypes de at flere dagsaktuelle temaer inneholder naturvitenskaplige dimensjoner med alt fra debatter om vaksiner til klimautfordringer (s. 113). Samfunnet vårt er komplekst og står stadig ovenfor ulike konsekvenser knyttet til hvert enkelt individ, men også samfunnet som helhet. Videre er det viktig å tilegne seg ferdigheter i å analysere informasjon, samt være kritiske til dette. Derfor er kunnskaper om argumentasjon og kildekritikk svært for allmenndannelsen (Mork & Erlie, 2014, s. 114).

Grubletegninger kan være et godt hjelpemiddel for elevene når det gjelder å knytte hverdagslige forstillinger opp mot de naturfaglige forklaringene. Disse tegningene kan være en del av tilpasset opplæring som kan påvirke elevenes språk. Videre har de som formål å oppnå interesse og engasjement hos elevene, slik at de kan diskutere rundt temaet, noe som for øvrig kan aktivisere og skape en kognitiv konflikt hos eleven og den stimuleres derfor til å utvikle ideene videre (Naylor & Keogh, 2000). Altså kan grubletegninger ta opp synspunkter på naturfaglige problemstillinger fra dagliglivet og stimulere til utvikling av nye ideer.

3. Metode

Kvalitativ metode sier noe om spesielle egenskaper, kjennetegn og kvalitet ved fenomenene som studeres. Dersom vi skal undersøke ukjente fenomener, noe det er forsket lite på eller ønsker å forstå bedre er det hensiktsmessig å benytte seg av kvalitativ metode (Johannessen, Tuft & Christoffersen, 2016, s. 28). Datamaterialet som danner det empiriske materialet i denne oppgaven ble samlet gjennom kvalitativ metode, der et utvalg naturfagprøver og rapporter om temaet elektrisitet er analysert. Dette for å sammenligne og se ulike anvendelse av begreper og undersøke hvor de befinner seg i taksonomien. Forståelse for store og sentrale begreper er kartlagt for å få innsikt i elevenes forståelses- og anvendelsesnivå ut i fra de utvalgte begrepene elektroner, ladning, krets, spenning og resistans/motstand. Berit Haugs (2016) kategorisering av begrepsforståelse er benyttet for å identifisere elevenes nivå av begrepsforståelse.

3.1 Datamateriale

Datamaterialet består av en analysert skriftlig prøve og en utfyllende rapport som viste elevenes faglige forståelse knyttet til den praktiske prøven elevene hadde om temaet elektrisitet, knyttet til serie- og parallellkobling. Undervisningsopplegget danner grunnlaget for å avgjøre hvilke begreper som er sentrale i denne studien. Dataene fra denne studien ble analysert i form av et rammeverk for begrepsforståelse. I denne studien danner de fire prosessene/ nivåene gjenkjennelse, definisjon, nettverk og kontekst grunnlaget for analysen.

Dataene i denne oppgaven ble samlet inn ved å plukke ut en oppgave fra en skriftlig prøve om elektrisitet. Prøven besto av åtte oppgaver knyttet til elektrisitet og hensikten med denne var få et innblikk i elevenes forståelse om ulike ladninger, samt hvordan de bruker ulike begreper til å beskrive hva som skjer med ballongene når de frastøter hverandre. Dette med tanke på å undersøke elevenes anvendelse av begreper, samt hvordan de ser disse i sammenheng. Prøven ble gjennomført samtidig med alle elevene i klassen. Videre skrev elevene en utfyllende rapport som viste deres faglige forståelse knyttet til den praktiske prøven om serie- og parallellkobling.

Rapporten som er del av datamaterialet er gjennomført for å kunne analysere og se nærmere på elevenes bruk og mangler av begrepene elektroner, krets, motstand/resistans og

spenning. Videre ønsket jeg å undersøke deres forståelse og evne til å se sammenhenger og trekke tråder fra den praktiske prøven. Denne omhandlet forsøk med serie- og parallellkobling, hvor de blant annet skulle koble ut en lyspære i både serie- og parallellkoblingen, samt koble inn ulike måleinstrumenter som amperemeter og voltmeter.

3.2 Gjennomføring av testsituasjoner

Gjennom praksisperioden fokuserte jeg på grubletegninger og andre arbeidsmetoder og aktiviteter som la vekt på begrepslæring og anvendelse av disse for å øke elevenes argumentasjon og forståelse om temaet og faget, slik at de videre kan dra nytte av begrepene ved å knytte og assosiere de opp mot egne opplevelser og andre sammenhenger. Arbeidsmetodene bestod blant annet av arbeid med en type to-kolonnenotat, matbrikke, fysiske og digitale flashcards, forsøk og praktisk arbeid. Disse var forsøk med ballonger gnidd mot ull som viser ladninger, koblinger med pærer og andre målingsinstrumenter, snoranalogi som illustrerte elektronene, samt rapportskrivning til samtlige av forsøkene. Videre brukte jeg grubletegninger både i forkant og etterkant av et delemnet innenfor temaet. I løpet av denne praksisperioden var et av kompetansemålene under emnet elektrisitet at elevene skulle kunne bruke begrepene strøm, spenning, resistans, effekt og induksjon til å forklare resultater fra forsøk med strømkretser. Ut i fra disse er det utarbeidet læringsmål som går ut på hvordan vi kan kople sammen elektrisk utstyr slik vi får en sluttet strømkrets, hva vi mener med begrepene strøm, spenning og resistans, effekt og induksjon, og hvor man møter elektrisitet i hverdagen, når det er nyttig, og når det er farlig.

Videre i denne perioden underviste jeg en klasse bestående av 40 elever med omlag tolv 45 minuttetimer til rådighet, hvorav tre av disse gikk med til sluttvurdering. Denne bestod blant annet av 20- minutters prøve (vedlegg), som testet elevenes forståelse og anvendelse av ulike begreper. Videre utførte de en praktisk prøve (vedlegg) som et forsøk med fokus på serie- og parallellkobling. Denne prøven testet elevenes praktiske ferdigheter, samt deres forståelse. Til slutt fikk de i oppgave å skrive en rapport (vedlegg) som en utgreiing av den praktiske prøven. Det skal også sies at elevene ble opplyst om å skrive korte stikkord under den praktiske prøven for så lettere å kunne utforme en god og utfyllende besvarelse i form av en rapport. Her var det viktig at elevene fikk frem en god forståelse, samt varierende bruk av relativt ”nye” begreper innenfor temaet elektrisitet. Til hver time fikk elevene i oppgave å finne minst fem begreper og skrive en faglig forklaring/definisjon. Dette for å avdekke

fremmede og vanskelige begreper, slik at elevene har sett de før vi starter med nytt delemne/undertema innenfor elektrisitet. Videre utformet elevene hver sin matbrikke, der kriteriene blant annet var å tegne og forklare ulike begreper, modeller og komponenter innenfor temaet elektrisitet. Her var det særlig fokus på å kunne forklare begreper med egne ord. Elevene ble også informert om at denne matbrikken kunne brukes som hjelpemiddel under den praktiske prøven etter endt tema. Denne matbrikken arbeidet de med i slutten av timen som en type oppsummering, hvor de trakk ut relevante begreper og innhold.

3.3 Utvalg

Det utvalgte datamaterialet består av testresultater fra fire jenter med middelt til høy måloppnåelse i temaet. Disse ble valgt ut tilfeldig, ved at deres datamateriale var praktisk tilgjengelig for innsamling. Utvalget gir ikke et representativt bilde av klassen som helhet, men kan gi en antydning om begrepsforståelsen hos jenter med middelt til høy måloppnåelse.

3.4 Begreper

Jeg har identifisert elevenes forståelse ut fra egendefinerte begreper på bakgrunn av Haugs (2016) kategorier for begrepsforståelse. Jeg kom frem til resultatene mine ved å analysere hver enkelt elevs anvendelse av de ulike begrepene opp mot de ulike nivåene i rammeverket. Her er det vesentlig at elevene anvender de ulike begrepene til å forklare, samt hvordan de knytter disse opp til andre relevante ord og sammenhenger.

Ut ifra oppgave 2 fra prøven (vedlegg) ble det undersøkt hvordan elevene anvendte seg av begrepene elektroner og ladning til å forklare hva som skjer med ballongene og hvorfor de frastøter hverandre dersom de gnis mot en ullgenser. I rapporten (vedlegg) ble det lagt vekt på begrepene krets, motstand/resistans, og spenning. Her ble også anvendelsen av de ulike begrepene vesentlige. Elevene var fra tidligere kjent med hvordan en rapport skal skrives og hvilke deler den bør inneholde. Delene i rapporten består av hensikt, utstyr, hypotese, metode, resultater og observasjoner, drøftinger og feilkilder med en avsluttende konklusjon. Dette for å kunne analysere elevenes bruk og mangler av ulike begreper, samt deres forståelse og evne til å se relevante sammenhenger ut i fra deres observasjoner under den praktiske prøven (vedlegg).

3.5 Undervisning og arbeidsmåter

For å ivareta variasjonen i undervisningen har elevene benyttet de utvalgte begrepene i flere arbeidsmåter. Undervisningen min besto av flere arbeidsmåter med fokus på begrepslæring. Til hver time som en lekse skrev elevene ned begreper de ikke forsto eller synes var vanskelige inn i et to-kolonnenotat. Her forklarte elevene de ulike begrepene med egne ord fra defenisjoner i naturfagboka. Under hele perioden arbeidet de med individuelle matbrikker som inneholdt både ulike begreper, illustrasjoner og forklaringer, der elevene selv la vekt på det som var vesentlig for temaet elektrisitet mot en avsluttende prøve. Elevene tok også i bruk fysiske flashcards, samt elektroniske flashcards på Quizlet, hvorav de ulike begrepene var knyttet til elektrisitet. Disse fikk elevene ubegrenset tilgang til, både ved Quizlet og det faktum at de fikk hvert sitt sett med kort utgitt i timen. Klassen gjennomførte også forsøk i form av praktisk arbeid i grupper der målet var å lære ulike koblinger med pærer og ulike målingsinstrumenter, samt hvordan de ulike instrumentene fungerte. Som en del av en oppstart og oppsummering ble grubletegninger benyttet i undervisningen. Før hvert delemne ble ulike grubletegninger introdusert slik at elevene fikk muligheten til å hente frem sine forkunnskaper, samt skape interesse og diskusjon i grupper til temaet som videre ble presentert. Avslutningsvis ble grubletegningene anvendt som en type oppsummering. Dette ved at flere av elevene endret mening om grubletegningen om hva som var delvis rett og galt, samtidig som de i mye større grad kunne anvende seg av relevante naturfaglige begreper i diskusjonen.

4. Resultater

I denne delen av oppgaven presenterer jeg resultater fra elevtekster. Først vises resultater fra prøvene for hver elev og deretter rapportene for hver av dem. Som en del av analyseringen har jeg anvendt Haugs rammeverk for inndeling med nivå av begrepsforståelse. Det er også trukket frem sitater fra elevene for å begrunne valg av prosessnivå. Som nevnt tidligere i teorikapitlet er det satt på tall som fra 1-6 som indikerer de ulike nivåene. Fra det laveste nivået gjenkjennelse- 1, til det høyeste nivået 6- syntese.

4.1 Analyse og resultat fra prøve

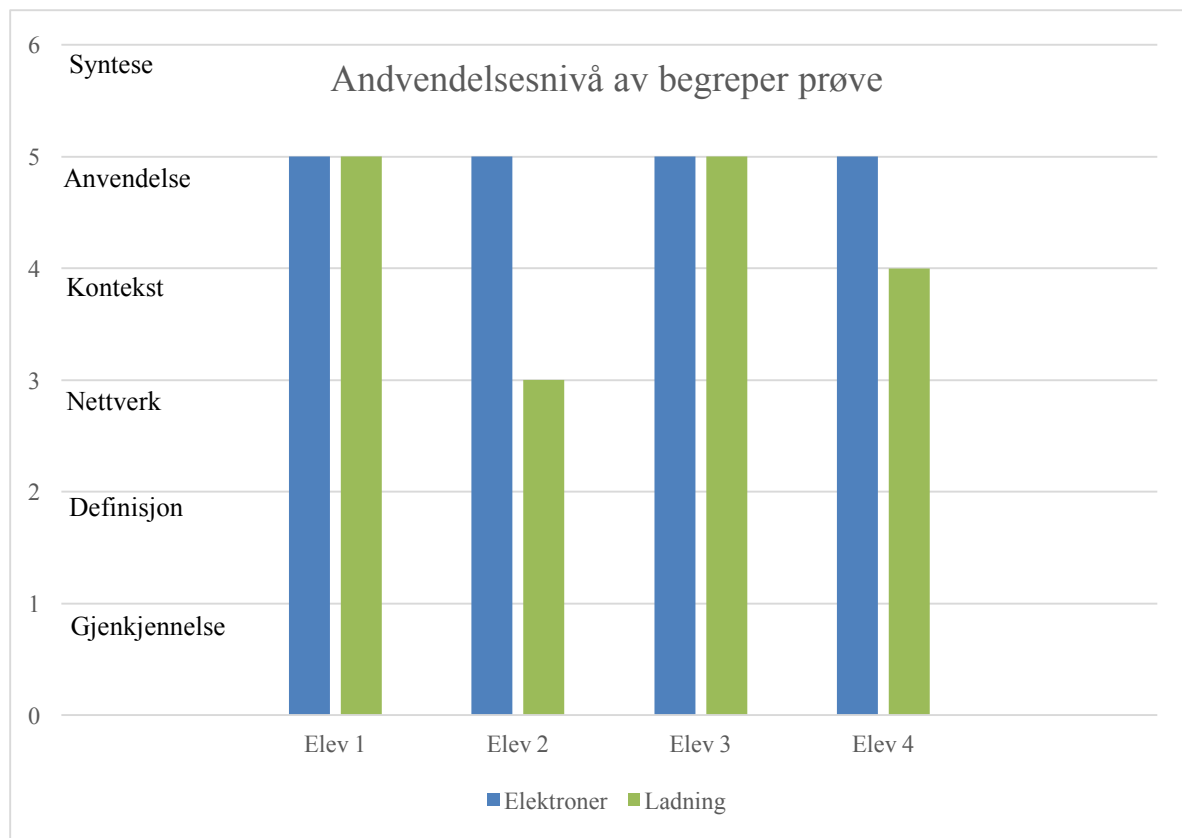
Her presenteres analyseringer av de ulike begrepene med resultater. For begrepet elektron har jeg kategorisert nivå av begrepsbruk på anvendelse. Her har jeg analysert hvordan elevene anvender seg av begrepet elektron i oppgave 2 fra den skriftlige prøven, der de forklarer hvorfor to ballonger som er gnidd mot en ullgenser frastøter hverandre. Videre bruker elev 1 begrepet elektron på et anvendelsesnivå og på bakgrunn for dette beskriver eleven at ”elektroner med lik ladning frastøter hverandre, mens elektroner med ulik ladning tiltrekker hverandre både positivt og negativ”. Dessuten anvender elev 1 seg også av begrepet elektron til å beskrive at ballongene er negativt ladet. Likeså anvender elev 2 seg av begrepet elektron på et anvendelsesnivå på bakgrunn av et eleven beskriver at ”ved å gni ballongene mot en ullgenser vil det hoppe negative elektroner til ballongene”. Videre fortsetter eleven å bruke begrepet til å beskrive at ulike ladninger frastøter hverandre. Elev 3 anvender også begrepet elektron på et anvendelsesnivå på bakgrunn av at eleven forklarer at ”ballongene frastøter hverandre de er negativt ladde”. Eleven anvender seg av begrepet overskudd av elektroner ved å beskrive at ”når ballongene er negativt har de overskudd av elektroner”. Elev 4 anvender for øvrig begrepet elektron på et anvendelsesnivå sett på grunnlag av at eleven bruker begrepet elektron til å forklare at ”ullgenseeren gir elektroner til ballongene og lik ladning frastøter hverandre”.

Tabell 4.1.1 viser hvordan elevene anvender seg av begrepet ladning i oppgave 2 fra den skriftlige prøven, der de forklarer hvorfor to ballonger som er gnidd mot en ullgenser frastøter hverandre.

Tabell 4.1.1: Oversikt over anvendelsesnivå av begrepet ladning i oppgave 2.

		Elev 1	Elev 2	Elev 3	Elev 4
Gjenkjennelse	1				
Definisjon	2				
Nettverk	3		X		
Kontekst	4				X
Anvendelse	5	X		X	
Syntese	6				

Sett ut ifra tabellen befinner elev 1 seg på et anvendelsesnivå på bakgrunn av at eleven beskriver at like ladninger frastøter hverandre, samt at elektronene i ballongene er negativt ladet. Videre viser tabellen at elev 2 befinner seg på et nettverksnivå på grunnlag av at eleven forklarer kun at ”negative og negative frastøter hverandre”. Videre fra denne tabellen kan vi se at elev 3 befinner seg på et anvendelsesnivå på bakgrunn av at eleven redegjør for begrepet ladning ved at ”like ladninger frastøter hverandre”, og at ballongene er negativt ladd. Tabell 4.1.1 viser videre at elev 4 befinner seg på et kontekstnivå ved å forklare at ”to objekter med lik ladning frastøter hverandre”.



Figur 4.1 Samlet oversikt over anvendelsesnivå i oppgave 2 fra prøven på bakgrunn av rammeverket "Fra ord til begrep" (Haug, 2016).

Figuren viser en samlet oversikt over elevenes anvendelsesnivå av begrepene elektroner og ladning i oppgave 2 fra prøven. Denne viser at samtlige av elevene anvender begrepet elektron på et anvendelsesnivå. Videre viser figuren at elevene fortsatt ligger på en aktiv begrepsforståelse ved bruk av begrepet ladning, selv om elev 2 befinner seg på et nettverksnivå som indikerer at eleven vet hvordan ordet kan knyttes til andre ord og begreper. Den viser også elev 4 som befinner på et kontekstnivå, og kan benytte seg av ordet i andre setninger og egne sammenhenger.

4.2 Analyse og resultat fra rapport

Her presenteres analyseringer av de ulike begrepene med resultater ut ifra hvilke nivå elevene befinner seg i prosessen og hvordan de anvender seg av begrepene i rapporten, sett i ut ifra begrepskategoriseringen "Fra ord til begrep" Bravo et al., Haug & Ødegaard (referert i Haug, 2016, s.147)

Tabell 4.2.1: Oversikt over anvendelsesnivå av begrepet elektroner i rapporten.

		Elev 1	Elev 2	Elev 3	Elev 4
Gjenkjennelse	1				
Definisjon	2				
Nettverk	3	X			
Kontekst	4				
Anvendelse	5				
Syntese	6		X	X	

Tabell 4.2.1 gir en oversikt over hvilke nivå elevene befinner seg på og hvordan elevene anvender seg av begrepet elektroner i rapporten dersom en lyspære skues ut ved serie- og parallellkobling. Elev 1 befinner seg på et nettverksnivå på bakgrunn av at eleven forklarer at ”lyspærene slukker dersom en lyspære skrues ut fordi elektronene ikke får passert”. Videre viser tabellen at elev 2 ligger på et syntesenivå på grunnlag av at eleven beskriver at ”elektronene kan ikke gå rundt dersom en av lyspærene skrues ut”. Videre konkluderer eleven med at ”koblingen vil lyse sterkere ved at den er koblet i parallell fordi elektronene har flere veier å gå”. Tabellen viser også at elev 3 befinner seg på et syntesenivå. Dette på grunnlag av at eleven forklarer at ”dersom man skrur ut en pære åpnes kretsen og elektronene får ikke flyttet seg fra en pol til en annen”. Videre forklarer eleven at ”det er flere dører å gå gjennom og det går fort for elektronene”. Elev 4 anvender seg ikke av begrepet elektroner i sin rapport.

Videre har jeg analysert hvilke nivå elevene befinner seg på og hvordan elevene i rapporten disponerer begrepet krets til å beskrive hva som skjer under forsøket dersom en lyspære skrues ut, både ved serie- og parallellkobling. Her anvender ikke elev 1 seg av begrepet krets. Derimot benytter elev 2 seg av begrepet og befinner seg på et anvendelsesnivå på grunnlag av at eleven konkluderer med at ”det blir en åpen krets dersom en lyspære skrues ut fordi elektronene ikke lenger kan gå rundt i kretsen”. Videre befinner elev 3 seg på et anvendelsesnivå. Dette på bakgrunn av at eleven forklarer at ”pærene er koblet i en

seriekobling, slik at kretsen åpnes dersom man skrur ut en pære og elektronene får ikke bevege seg fra en pol til en annen”. Elev 4 anvender seg ikke av begrepet krets i rapporten.

Tabell 4.2.2: Oversikt over anvendelsesnivå av begrepet resistans/motstand i rapporten.

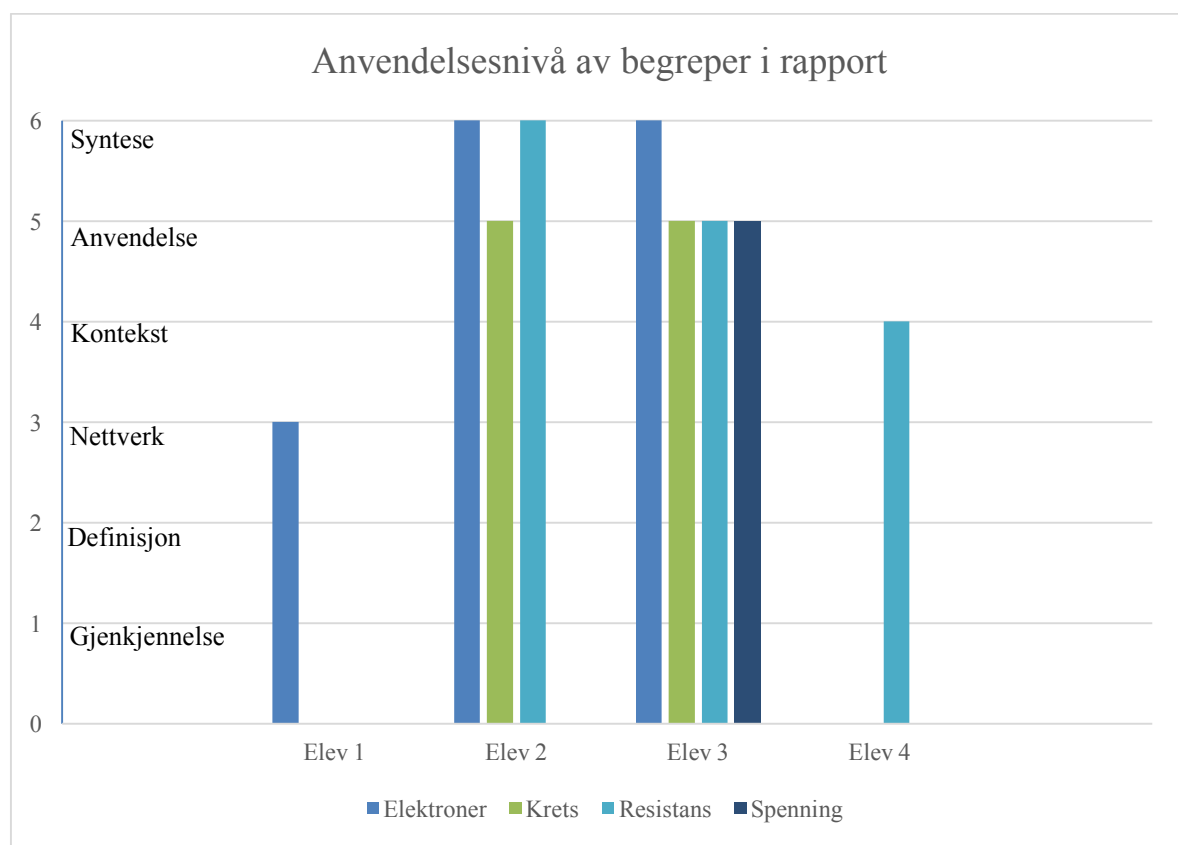
		Elev 1	Elev 2	Elev 3	Elev 4
Gjenkjennelse	1				
Definisjon	2				
Nettverk	3				
Kontekst	4				X
Anvendelse	5			X	
Syntese	6		X		

Tabell 4.2.2 viser en oversikt over hvilke nivå elevene befinner seg på og hvordan elevene i rapporten bruker begrepet resistans/motstand til å beskrive hva som skjer i en serie- og parallellkobling dersom en lyspære skrues ut. Ut ifra dette viser det seg at elev 1 ikke benytter seg av ordet resistans i sin besvarelse. Derimot anvender elev 2 seg av begrepet på grunnlag av at eleven i sin rapport skriver at ”i en parallellkobling vil også strømmen gå raskere en ved seriekobling fordi resistansen er lavere”. Her benytter eleven begrepet resistans til å forklare at ”i en seriekobling vil resistansen være større, fordi elektronene kun har en vei å gå”. På denne måten anvender eleven begrepet på et høyere nivå i form av syntesenivå. Videre befinner elev 3 seg på et syntesenivå. Dette ved at eleven i sin rapport konkluderer med at ”resistansen var størst i seriekoblingen fordi den bare har en ledning å gå gjennom, som igjen gjør at det blir mindre plass for elektronene, og det vil gå saktere”. Elev 4 ligger på et kontekstnivå på grunnlag av at eleven konkluderer med at ”det er mer motstand i en seriekobling fordi komponentene står etter hverandre, men at de i parallellkoblinger står de over hverandre”. Til slutt oppsummerer eleven med at ”strømmen i parallellkoblingen er

større enn i seriekoblingen fordi det er mindre motstand i en serie kobling enn i en parallellkobling”.

Resultatene gir også en oversikt over hvilke nivå elevene befinner seg på og hvordan elevene i rapporten bruker begrepet spenning til å forklare hva som skjer under forsøket dersom en lyspære skrues ut ved serie- og parallellkobling. Her anvender ikke elev 1, 2 og 3 seg av begrepet spenning sin besvarelse. Derimot anvender elev 3 seg av begrepet opp på et anvendelsesnivå på grunnlag av at eleven konkluderer ut ifra eget forsøk med at ”når vi endrer spenningen, vil strømmen endre seg i samme forhold”.

Overblikk over hvilke nivå i prosessen elevene anvender begrepene elektroner, krets, resistans og spenning i henhold Haugs rammeverk for begrepsforståelse.



Figur 4.2.1 Overblikk over anvendelsesnivå av begreper fra rapport på bakgrunn av rammeverket ”Fra ord til begrep” (Haug, 2016)

Figur 4.2.1 illustrerer elevenes anvendelse av begrepene elektroner, krets, resistans og spenning. Søylene indikerer hvilke nivå i kategoriseringen de befinner seg på. Elev 1 ligger i noen grad på en passiv forståelse, men også på en aktiv forståelse ved å vite hvordan ord kan knyttes til andre ord og begreper, samt kontekst, hvor eleven kan bruke ordet i flere setninger og i en sammenheng som gir mening. Elev 2 befinner seg på et høyere nivå i form av anvendelse- og syntesenivå, hvor eleven kan bruke ord i flere setninger og i sammenhenger som gir mening, samt bruke ordet i tilknytning til sin egen utforskning. Elev 3 anvender seg av begreper til anvendelses- og syntesenivå, hvor eleven kan bruke ordet i flere relevante setninger og sammenhenger. Samtidig illustrerer det at eleven vet hvordan ordet kan anvendes for å kommunisere egen forståelse av fenomenet som utforskes. Elev 4 anvender seg i stor grad av begreper på et kontekstnivå, hvor eleven kan bruke ordet i flere setninger og i en sammenheng som gir mening.

5. Drøfting av funn

I denne delen av oppgaven har jeg diskutert begrepsbruken på både prøven og rapporten, begrepsbruken i en homogen gruppe, samt noen av arbeidsmåtenes betydning for elevenes begrepsforståelse. Samtidig har jeg trekt inn observasjoner jeg har gjort meg under undervisningen i løpet av praksisperioden. Resultatene mine kan bare antyde hvordan elever kan arbeide med noen ulike metoder knyttet til begrepslæring, samtidig som det illustrerer hvilke ord de mestrer og ikke. I denne oppgaven ble det sett på ulike arbeidsmetoder med fokus på grubletegninger knyttet til begrepslæring.

5.1 Begrepsbruk på prøve og i rapport

Prøven om elektrisitet blir svært konkret, der elevene må benytte seg av den kunnskapen de har tilegnet seg. Derimot gir rapporten mulighet for refleksjon omkring observasjoner tilhørende forsøket. Den gir også større tyngde knyttet til lærerens vurdering av elevenes måloppnåelse da denne i større grad gir en dypere innsikt i elevens forståelse av forsøket under den praktiske prøven. Videre gir prøven rom til å forklare enkle sammenhenger mellom elektroner og ladninger ved at to ballonger er gnidd mot en ullgenser. Resultatene fra prøven sett ut ifra figur 4.1 viser at samtlige av elevene anvender seg av begrepet elektroner på et aktivt anvendelsesnivå. Dette ved at de forklarer at negative elektroner hopper til ballongene. Alikevel er det kun halvparten av elevene som anvender begrepet ladning på et høyere nivå på bakgrunn av Haugs (2016) kategorisering. De knytter begrepet ladning sammen med det andre begrepet elektroner og forklarer blant annet at ballongene frastøtes fordi like ladninger frastøter hverandre. Dette kan skyldes at oppgaven i stor grad legger opp til enklere forklaringer og sammenhenger i forhold til rapporten, som ble skrevet ut ifra observasjoner med faglig forankring.

Haug (2016) beskriver anvendelsesnivået som en prosess hvor eleven bruker ordet i tilknytning til egen utforskning. På denne måten gir rapporten større mulighet til å uttrykke seg fritt gjennom egen tekst. Det kan også være at elevene var mer avslappet under rapportskrivningen. En annen årsak kan være at de tidligere er kjent med rapportskrivningen og hvilke deler den skal bestå av, samt at de fysisk har utført forsøket som beskrives i rapporten.

Elevene kan også mellom den praktiske prøven og rapportskrivningen få bedre tid til å fordøye det de observerte under forsøket. Prøven gir også noe rom for sammenligning. Derimot kan en ny prøve være mer stressende for elevene, med tanke på at de ikke kjenner til eller kan tenke seg frem til hvordan den eksakte prøven er. Resultatene viser også noe høyere taksonomisk nivå ved bruk av begreper i elevenes rapporter enn på prøven. Dette kan indikere at rapporten gir større rom for anvendelse av begreper i større og ulike sammenhenger. Alikevel anvendte ikke alle elevene seg av de utvalgte begrepene, noe som skyldes at de ikke ble ferdig med å skrive rapporten. Samtidig er det også en mulighet at disse kommer av manglende forståelse med tanke på evnen til å se sammenhenger mellom spenning og resistans. En annen mulighet kan være at noen av elevene koblet feil under forsøket, som videre kan ha ført til feilkilder under observasjonen. Dette burde ha kommet frem under feilkilder i rapporten, supplert med en faglig forklaring. Det skal også sies at evnen til å analysere elevenes anvendelse av begreper ut ifra rammeverket kan variere. Mennesker er forskjellige og tenker ulikt, og i denne vurderingssituasjon gjøres det beste for å analysere på en mest og best rettferdig måte uten påvirkning fra annet en rammeverket for begrepsanvendelsen. Det vil med andre ord si at andre kan analysere anvendelsen av begrepene på en annen måte og dermed oppnå andre resultater.

5.2 Begrepsbruk i en homogen gruppe

Testpersonene besto av en forholdsvis homogen gruppe jenter med middels til høy måloppnåelse. Begrepsbruken varierer allikevel, og resultater fra prøven tilsier at elevene gjennomsnittlig befinner seg på et anvendelsesnivå hvor de bruker flere begreper i sammenheng med andre. Resultater fra rapporten viser derimot en stor variasjon av nivåene elevene befinner seg på. I henhold til Haugs (2016) kategorisering av begrepsforståelse, tilsier dette mye av det samme som er beskrevet avsnittet ovenfor ved at det blant annet kan skyldes at rapporten gir større rom til refleksjon og variert begrepsbruk enn prøven. Dette kan tolkes på den måten at det kreves en mer avansert og kompleks fagkunnskap for å kunne se sammenhenger og anvende begrepene på et høyt nivå av begrepsforståelse i rapporten. Mens det på den andre siden krever få begreper for å beskrive hva som skjer når to ballongre frastøter hverandre. Dette forklarer også Traavik et al. (2009) med at vi trenger språket i samtlige fag for å utnytte de reskapene vi har til å tenke med.

5.3 Arbeidsmåtenes betydning for elevenes begrepsforståelse

En økning i elevenes begrepsforståelse, og dermed fagforståelse var forventet, etter gjennomføring av undervisningsopplegget. Variert bruk av arbeidsmåter ble bevisst brukt, og spesielt grubletegninger var i fokus. Mine observasjoner tilsa at elevene innledningsvis var mindre aktive og i større grad spørrende til emnet de ulike grubletegningene tok opp. I oppstarten var de mer fokusert på et fasitsvar, blant annet ved å poengtere hvilke personer i grubletegningene som hadde riktige og gale utsagn. Dette endret seg når den samme grubletegningen kom opp igjen som en oppsummering. Elevene var mer aktive ved at de anvendte seg av mange relevante naturfaglige begreper. Dette kan ses i lys av det Wellington og Osbourne utdyper at det å være aktiv i en samtale eller diskusjon får elevene til å ta i bruk språket gjennom egen tenkning (referert i Haug & Ødegaard, 2016). Videre kan dette også forklares på bakgrunn av Vygotskys (referert i Imsen, 1999) beskrivelser, hvor han påpeker at individer tilegner seg språket ved læring og utvikling i et sosialt samspill med andre. Ved grubletegninger kan elevene settes i grupper hvor de blir ”nødt” til å diskutere med hverandre. Alikevel kan flere elever være passive under gruppediskusjonen og får dermed som konsekvens av dette et dårligere utbytte av diskusjonen rundt grubletegningen. Det vil derfor være svært viktig at læreren tenker på hvert enkelt individ slik at gruppesammensetningen er fordelaktig samtlige, men likevel utfordrer elevene til å delta i alle diskusjoner. Her er det også viktig å bygge opp et godt klassemiljø, hvor hver enkelt elev føler trygghet ovenfor klassen, og blant en eventuell gruppe den plasseres i. Til tross for dette kan diskusjoner rundt grubletegninger være med på å utfordre elevenes tankegang, på bakgrunn av Vygotskys (referert i Imsen, 1999) proksimale utviklingszone og dermed hjelpe de til å strekke seg til et høyere nivå i samspill med andre.

Samtidig er det en mulighet for at elevenes faglige forståelse øker, dersom en høyere begrepsforståelse ligger i grunn (Haug, 2016). På denne måten kan det også se ut til at grubletegningene har skapt engasjement og/eller interesse hos elevene. Dessuten kan deres bruk av flere relevante begreper vise til at grubletegninger kan være en type tilpasset opplæring som påvirker elevenes språk (Naylor & Keogh, 2000). Videre endret elevene syn på hva som er mer rett og galt. På denne måten viste de til at flere av utsagnene kunne inneholde riktige opplysninger. Elevene ble også mer aktive i form av at de gjennom økta trolig har tilegnet seg mer kunnskap og kan derfor analysere de ulike utsagnene i

grubletegningen, samt diskutere seg frem til hva som er mest hensiktsmessig ut med tanke på hvilke spørsmål/problemstilling tegningen viser til? Dette kan forklares med det Naylor og Keogh (2000) beskriver ved at det kan tyde på at det har skjedd en indre kognitiv konflikt hos flere av elevene ved at de har utviklet ideene sine videre, samtidig som de diskuterer mer aktivt rundt temaet tegningen tar opp. Alikevel kan grubletegningene virke forvirrende for flere av elevene. De kan i flere situasjoner oppfatte at det er flere svar som kan være riktige, og noen mindre riktige. Elevene kan derfor oppfatte at det kun er ett riktig svar og resten gale svar. Det er derfor viktig at læreren presiserer dette tidlig i introduksjonen til grubletegningene.

Turmo (2006) forklarer blant annet at elevers læringsutbytte øker dersom elevers metakognitive språk øker, og får dermed en dypere innsikt i egne begreper. Samtidig som de tilegner seg kunnskap og erfaringer om hvordan de kan lære de ulike begrepene. Resultatene bekrefter dette ved at elevene bruker flere av begrepene på et anvendelsesnivå, og til dels et syntesenivå i både prøven og rapporten. Noe som kan antyde at ulike arbeidsmetoder ved begrepsforståelse fører til økt læringsutbytte. Dette forklarer også Wellington og Osborne (2001) med at det finnes flere praktiske strategier som kan hjelpe med å beseire de ulike barrierene. Samtidig beskriver de også viktigheten av å arbeide med begreper knytte til de naturfaglige og hverdagslige begrepene. På en annen side kan bruk av arbeidsmåter med fokus på nøkkelbegreper gi lite spesifikk trening i ferdigheter. Dette kan ses på som et lavt taksonomisk nivå med en passiv begrepsforståelse, hvor elevene kun gjengir og definerer ordene. Samtidig vil dette kunne føre til liten utvikling i form av at elevene bør stimuleres til aktivitet å anvende det naturfagligespråket i ulike sammenhenger (Ringnes, 1986). Dette kan også begrunnes med Mork og Erlens (2014) beskrivelser om grunnleggende ferdigheter, der argumentasjon og kritikk gjennom diskusjon er svært vesentlig for individers utvikling av allmenndannelsen.

6. Konklusjon

Forskningslitteraturen impliserer blant annet at elevens kunnskapsnivå vil kunne øke betraktelig dersom skolene bevisstgjør både elever og lærere på hvor elementert begrepsforståelse er i de ulike fagene. Begrepsarbeid omfatter både teoretisk kunnskap om noe, men også verktøy for å utvikle flere sentrale ferdigheter. Rammeverket "Fra ord til begrep" (Haug, 2016) skisserer hvordan begrep- og fagkunnskapen utvikler seg parallelt med økende ordkunnskap. Det vil si at når elevene mestrer anvendelse og problemløsning først når de behersker aktiv ordkunnskap og oppnår en mer omfattende begrepsforståelse. Resultatene tyder på at elevene har utviklet de kognitive prosessene og har gjennom disse en middels til høy begrepsforståelse, som igjen impliserer en aktiv forståelse. Ut i fra mine antydene resultater og det forskningen tilsier kan det være hensiktsmessig å arbeide variert og målrettet med begrepslæring. Læreren bør også oppmuntre til bruk av de vitenskapelige begrepene, samt knytte disse opp mot elevenes forkunnskaper og hverdagsoppfatninger. Wellington og Osborne (2001) påpeker jo dette ved at et av de mest hensiktsmessige grepene for å lære naturfag bedre er å anvende mer tid på språket. Dette ved å undersøke flere strategier som kan hjelpe med å beseire de ulike barrierene. Grubletegninger kan være til hjelp for å beseire barrierene. Disse kan videre kan aktivisere elevene ved at det oppstår en kognitiv konflikt hos eleven og den stimuleres derfor til å utvikle ideene videre (Naylor & Keogh, 2000). Videre kan kunnskapen anvendes til å nå flere mål i følge Sjøberg (2009). Dette kan oppsummeres med at det å forstå naturfagenes egenart er et av viktigste målene med naturfagundervisningen og den naturfaglige allmenndannelsen, i følge Wellington og Osbourne (referert i Mork & Erlien). Derfor bør samtlige av fagene inkludere arbeid med begrepsforståelse som en del av opplæringen, slik at innlæring av ord og begreper blir en nærliggende del av skolehverdagen. Med dette vil elevene på flere måter være bedre rustet til deres utvikling og demokratiske rolle i et stadig samfunnet.

Litteraturliste

Hallås, O. & Ørvig, A.(red). *Grunnleggende ferdigheter i alle fag.*(s. 18-31). Oslo: Universitetsforlaget.

Haug, B. (2016) Begrepsforståelse og vurdering underveis i en forskning. Haug, B. S. Ødegaard, M. Mork, S. M. Sørvik. G. O. *På forskerføtter i naturfag* (s. 144-157). Oslo: Universitetsforlaget.

Horsfjord V., Ringnes V., Hvenekilde, A., Hertzberg, F. (1986) *Naturfagundervisning og språk*. Oslo: Universitetet i Oslo.

Imsen, G. (1999). *Elevenes verden - innføring i pedagogisk psykologi* Oslo: Aschehoug.

Imsen, G. (2006). *Elevenes verden: innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo, Universitetsforlaget.

Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskaplig metode*. (5. Utg.) Oslo: Abstrakt forlag.

Kunnskapsdepartementet. (2006). Læreplan i naturfag: Grunnleggende ferdigheter. Hentet fra: https://www.udir.no/kl06/NAT1-02/Hele/Grunnleggende_ferdigheter

Mork, S. M. & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.

Ringnes, V. (1986). Natufagspråket. I V. Horsfjord (Red), *Naturfagundervisning og språk* (1. utg.) Oslo: Universitetet i Oslo.

Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk*. Oslo, Gyldendal akademisk.

Traavik, H. (2009). Grunnleggende ferdigheter: hvorfor er de så viktige? I Traavik, H., Turmo, A. (2006): *Hvordan utvikle elevers metakognisjon i naturfag?* I Elstad m.fl. s.196-206. Oslo, Universitetsforlaget.

Vygotsky, L. S. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham, Open University Press.

Utdanningsdirektoratet. (2013). Læreplan i naturfag. Lokalisert på <https://www.udir.no/k106/NAT1-03/Hele/Formaal>

Oversikt over tabeller

Tabell 1 ” Utgangspunkt i rammeverket <i>Fra ord til begrep</i>s.	10
Tabell 2 ” Oversikt over anvendelsesnivå av begrepet ladning i oppgave 2.....s.	20
Tabell 3 ” Oversikt over anvendelsesnivå av begrepet elektroner i rapporten.....s.	22
Tabell 4 ” Oversikt over anvendelsesnivå av begrepet resistans/motstand i rapporten.....s.	23

Oversikt over figurer

Figur 1 ” Visualisering av ”trapp” fra de ulike nivåene i prosessen.....	s. 9
Figur 2 ” Samlet oversikt over anvendelsesnivå i oppgave 2.....	s. 21
Figur 3 ” Overblikk over anvendelsesnivå av begreper fra rapport.....	s. 24

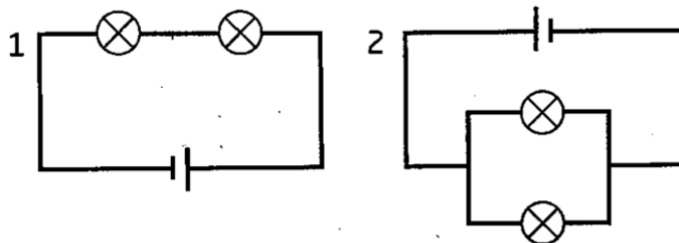
Vedlegg 1: Praktisk prøve- elektrisitet

Praktisk prøve kapittel 11- elektrisitet

Navn: _____

DU TRENGER:

- ⇒ Fire like pærer
- ⇒ To 4,5 V- batterier
- ⇒ Amperemeter
- ⇒ Voltmeter
- ⇒ Ledninger



DETTE GJØR DU:

1. Lag kopling 1.
2. Hva skjer hvis du skrur ut en av pærene? Noter hypotesen din.
3. Skru ut en pære og sjekk hypotesen. Noter resultatet.
4. Skru pæra inn igjen, kople inn et amperemeter i kretsen og noter strømmen. Gjør så det samme med et voltmeter og noter spenningen.
5. Hvordan tror du de to pærene i kopling 2 vil lyse sammenliknet med pærene i 1? Noter hypotesen.
6. Lag kopling 2 og noter hvordan pærene lyste sammenliknet med kopling 1.
7. Hva tror du om strømmen i kopling 2? Er den større, mindre eller like stor som i kopling 1? Noter hypotese.
8. Kople inn et amperemeter i hovedkretsen i kopling 2 og sjekk. Noter strømmen. Gjør så det samme med et voltmeter og noter spenningen.
9. Hvilken sammenheng finner du? Noter

OBSERVASJONER

1. Tegn kopleingene med amperemeteret innkoplet.

2. Tegn kopleingene med voltmeteret innkoplet.

FORKLARINGER

1. I hvilken av de to kopleingene er resistansen størst når begge pærene er innkoplet?
Begrunn svaret ut i fra forsøket.

2. Hva forteller forsøket om strømmen og spenningen i en krets?

Vedlegg 2: Skriftlig prøve- elektrisitet

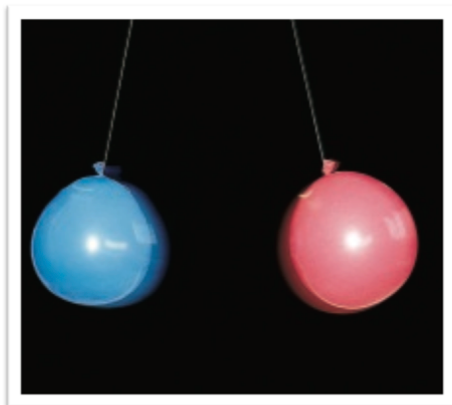
Prøve- kapittel 11: elektrisitet

1. Hva er elektrisk støt? Kryss av for riktig svar. (1p)

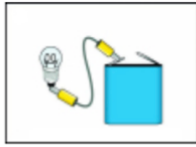


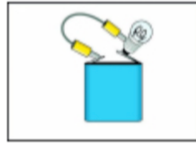
- Elektrisk støt skjer når protoner hopper over fra deg til noe du tar på, eller fra det du tar på, og over til deg, slik at det dannes en gnist.
-
- Elektrisk støt skjer når atomkjerner hopper over fra deg til noe du tar på, eller fra det du tar på, og over til deg, slik at det dannes en gnist.
-
- Elektrisk støt skjer når atomer hopper over fra deg til noe du tar på, eller fra det du tar på, og over til deg, slik at det dannes en gnist.
-
- Elektrisk støt skjer når elektroner hopper over fra deg til noe du tar på, eller fra det du tar på, og over til deg, slik at det dannes en gnist.
-

2. De to ballongene er gnidd mot en ullgenser. Hvorfor frastøter de hverandre?
Forklar. (1p)

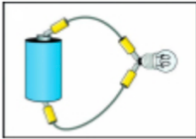


3. Hvilke/hvilken av disse lyspærene vil lyse? Forklar. (2p)



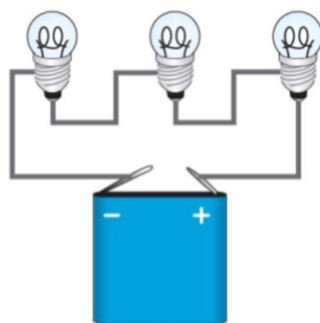


4. Hvilke/hvilken av disse lyspærene vil lyse? Forklar. (2p)

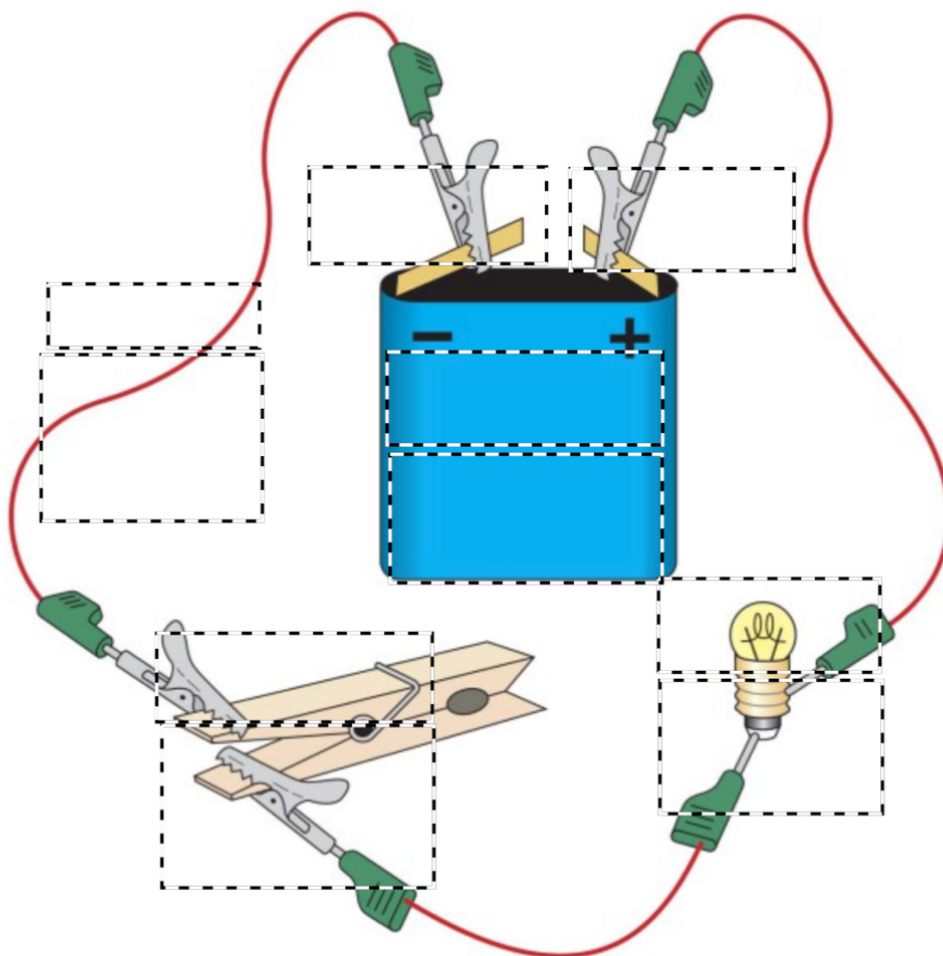




5. Hva skjer dersom du skrur ut en av lyspærene i koplingen? (1p)



6. Sett navn og symboler på rett sted på figuren. Symbolene skal stå under navnet – altså i nedre felt. (5p)

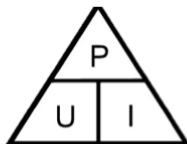


7. Bruk Ohms lov til å fylle ut det som mangler i tabellen:



Spenning	Motstand	Strøm
	2,0 Ω	4,0A
4,0V		3,1A
220V	200 Ω	
	0,015 Ω	0,22A
0,19V		0,000333A

8. Bruk sammenhengen mellom effekt, spenning og strøm til å fylle ut tabellen:



Effekt	Spenning	Strøm
	4,5V	1,5A
40W	230V	
1400W		6,0A

