

Kjerneelementer

Et steg i riktig retning

Innholdsfortegnelse

Kapittel 1 Sammendrag	3
Kapittel 2 Innledning	3-4
Kapittel 3 Teori	4-7
Kapittel 4 Metode	7-8
Kapittel 5 Analyse	9-11
Kapittel 6 Drøfting	11-18
Kapittel 7 Avslutning	19
Kilder	20

Sammendrag

Den nye læreplanen, LK20, har vært i bruk i et drøyt år nå. Der har det vært stort fokus på dybdelæring og tverrfaglighet. Det skal ikke lenger være så stort gap mellom de ulike temaene. For å få til det har Utdanningsdirektoratet blant annet tatt i bruk noe som kalles kjerneelementer. Jeg vil undersøke om det større fokuset på å nå kjernen i fagene har fungert. Hvis jeg spør en åttendeklassing hva som er kjernen i naturfag, hva slags svar vil jeg få? Vil det treffe under noen av de Utdanningsdirektoratet oppgir som kjerneelementer i naturfag? Problemstillingen min er *“Hva mener 8.klasseelever er kjernen naturfaget? Og hvordan samsvarer dette med kjerneelementene i den nye læreplanen?”* Dette har jeg undersøkt ved å gjennomføre en kombinert kvantitativ/kvalitativ undersøkelse i en 8.klasse, der elevene får spørsmålene; *“Hva mener DU er kjernen i naturfag? Hvorfor lærer vi naturfag?”*

Det ble en del varierte svar i undersøkelsen, og ingen har gjengitt ordrett det som står i kjerneelementene. Det tyder på at kjerneelementene ikke er pugget og innprentet ifra lærerens side. Men det er mange som er inne på flere momenter fra kjerneelementene likevel. Og så er det andre som har hengt seg opp i smalere og mer spesifikke temaer som det ikke er satt like stort fokus på i den nye læreplanen som i den gamle. Hva elevene har svart på undersøkelsen skal legges fram i analysedelen av oppgaven, og svarene vil jeg kategorisere. Hvilke kjerneelementer elevene har koblet seg mest opp imot, og hvilke de har styrt unna eller oversett skal drøftes senere i oppgaven.

Innledning

“Hva mener 8.klasseelever er kjernen i naturfaget? Og hvordan samsvarer dette med kjerneelementene i den nye læreplanen?” er som nevnt problemstillingen min. Jeg syntes selv da jeg gikk på ungdomsskolen at jeg bare lærte naturfag fordi læreren sa jeg skulle det. Jeg hadde ikke den gode forståelsen av faget. Faget som kanskje har et stempel på seg for å være litt kjedelig og for spesielt interesserte. Hadde jeg klart å sett alle temaene mer i sammenheng med hverandre og skjønt mer av hvorfor vi lærer det vi lærer, hadde jeg nok fått enda mer ut av timene. Jeg har også sett det i praksisperiodene mine på lærerstudiet. Mange ser ikke hvorfor naturfag er så viktig. Å se hva som var kjernen i et så altopplukende fag er ikke alltid lett. Og fokuset på ungdomstrinnet og

videregående er gjerne på det kapitelet man vet man skal ha neste prøve i, og å pugge de sentrale tilhørende begrepene. Men nå som LK20 har kommet skal lærerne gi fagene mer dybde i, og sammenheng mellom temaene. Det har man på mange måter fått til om man klarer å få undervisningen til å passe inn under de nylig utformede kjerneelementene i det faget. Og i denne oppgaven vil jeg undersøke om en åttendeklassing i dag har det klarere for seg hva som er kjernen og hensikten med fagene på ungdomstrinnet? I dette tilfellet naturfag. Klarer de å trekke de store linjene mellom alle de mindre kapitlene i boka? Eller blir det oppramsing av de ulike kapitlene? Å se hvordan en klasse nå i startfasen av LK20 ligger an på akkurat dette syns jeg virket interessant, og er derfor noe jeg ønsket å undersøke nærmere.

På neste side vil jeg ha en teoridel hvor jeg gjør rede for teoriene og begrepene som blir anvendt i oppgaven. Deretter kommer et kapittel som viser hvordan jeg har gått frem metodisk med undersøkelsen jeg har gjort. Resultatene fra undersøkelsen vil jeg så vise i analysedelen. Etter å ha lagt fram resultatene vil jeg prøve å drøfte dem, før jeg til slutt kommer med en konklusjon.

Teori

Fagfornyelsen

Kunnskapsløftet 2020 er det nye læreplanverket som har vært i bruk et snaut år allerede. Fagfornyelsen ble dette skiftet kalt. Ifølge Kunnskapsdepartementet og stortingsmelding 28, handler fagfornyelsen om å legge bedre til rette for at elevene kan fordype seg mer i fagstoffet og dermed øke forståelsen av det de lærer. Da var prioriteringene i fagene nødt til å bli tydeligere. Relevant innhold, progresjonen i opplæringsløpet og sammenhengen mellom fagene var punkter som har blitt forbedret i det nye læreplanverket. Skolen og lærerne skal nå legge til rette for at elevene tilegner seg god faglig kunnskap, forståelse og grunnleggende ferdigheter slik at elevene kan anvende det de har lært i ulike sammenhenger. (Meld. St. 28, s.26, 2016-2016)

Kjerneelementene

Kjerneelementene, som oppgaven i stor grad omhandler er nytt av den gjeldende læreplanen. Og hele arbeidet med fagfornyelsen startet ved å identifisere nettopp kjerneelementer i hvert enkelt fag. (Sinnes & Straume, s.14). Kjerneelementene som er lagd ble på mange måter byggesteinene i fagfornyelsen. Måten Kunnskapsdepartementet definerer kjerneelementene på er;

“Kjerneelementene i et fag er det elevene må lære for å kunne mestre og anvende faget, det mest betydningsfulle faglige innholdet elevene skal arbeide med i opplæringen. Disse skal prege innholdet og progresjonen i læreplanene og bidra til at elevene over tid utvikler forståelse av innhold og sammenhenger i faget”. (Meld. St. 28, s.34 (2015-2016)). Å legge til rette for dybdelæring og grunnleggende kompetanse i fagene er et av hovedfokusene til KD, og da måtte læreplanene være mer konsentrert rundt det viktigste elevene skal lære, og ikke store samlinger med fakta og teorier. Og det er der kjerneelementene er til hjelp. (s.7) I naturfag har vi fem forskjellige kjerneelementer- *Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, teknologi, energi og materie, jorda og livet på jorda og kropp og helse*. (Vedlagt ligger det en direkte gjengivelse av hvert kjerneelement slik de står beskrevet på Utdanningsdirektoratets sider).

Kjernen i naturfag

Spørsmålet elevene får i undersøkelsen min er “Hva mener du er kjernen i naturfag?” Det må jeg definere nærmere, for begrepet “kjerne” kan bety så mangt, men i denne oppgaven, når det er snakk om kjernen i et fag, bruker jeg det først og fremst som et samlebegrep for de fem kjerneelementene i naturfag. I stedet for å spørre elevene om de fem kjerneelementene, som de kanskje ikke har hørt om, forenkler jeg det ved å spørre om kjernen i stedet. Ved å bruke ordet “kjerne” har jeg dessuten ikke lagt noen begrensninger eller tak for svarene til elevene. Da får også eleven muligheten til å være mer dekkende i sin beskrivelse av faget enn det kjerneelementene er, hvis hen har behov for det.

Dybdelæring

Det er viktig for forståelsen til elevene at de kan få arbeide grundig med noen utvalgte områder for å bygge kompetanse istedenfor å arbeide overflatisk med mange temaer. Og det er dette som er dybdelæring. (Gamlem og Rogne, s. 9). Dybdelæring handler om faglig fordypning. Men dybdelæring handler også om å løfte blikket og se hvordan det vi har lært er relevant i en større sammenheng. Både sammenhenger i fag og mellom fagområdene. Det motsatte av dybdelæring er overflatelæring, hvor det legges vekt på å lære faktakunnskaper uten at det egentlig settes i noen sammenheng. (Sinnes og Straume, s.12). Klarer man derimot å reflektere over egen læring og bruke det man har lært på ulike måter i både kjente og ukjente situasjoner, alene eller sammen med andre, er man mer

på dybdelæring. Udir legger også vekt på dette med å utvikle en varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i sin definisjon av dybdelæring. (Utdanningsdirektoratet, 2019, *Dybdelæring*).

Den nærmeste utviklingssonen

Teorien om den proksimale utviklingssonen, eller den nærmeste utviklingssone, kommer jeg også inn på i oppgaven. Den blir aktuell å se på der hvor jeg drøfter hvordan vi som lærere kan legge til rette for at elevene både utvikler kunnskap om og reflekterer rundt begreper, metoder og sammenhenger i faget. Lev Vygotskij er mannen bak teorien. Han var en russisk-jødisk psykolog, men har gitt mange viktige bidrag innenfor feltet pedagogikk og spesialpedagogikk. (Rodina, Mørch, 2020). Når eleven jobber på egenhånd, kaller vi det hen har kjangs til å tillære seg av kunnskap for det eksisterende utviklingsnivået. Med hjelp av andre derimot, være seg læreren eller dyktigere medelever på det gjeldende temaet, har eleven mulighet til å nå sitt potensielle utviklingsnivå. Og alt mellom disse to nivåene kaller vi for den nærmeste utviklingssone, og det er her elevene lærer best, ifølge Vygotskij. (Rælingsskolen, Læring og utvikling)

Utforskende undervisning

Utforskende undervisning er undervisning som fremmer dybdelæring og vil derfor være relevant i oppgaven når jeg skal drøfte sammenhengen mellom kjerneelementene og dybdelæring. Man forbinder ofte utforskende arbeid med praktisk arbeid som forsøk eller feltarbeid, men det trenger det nødvendigvis ikke å være. Det viktigste er derimot at aktivitetene kan utfordre elevene kognitivt. En slik undervisning bygger mye på at prosessen med hvordan man finner svarene, og alle spørsmålene man har er vel så viktig som selve svarene. Man lærer særs lite av å kun slå opp i fasiten og skrive av svaret der. Det er metoden man bruker som vektlegges i utforskende undervisning. (Korsager, 2018, s. 82-83)

Liknende undersøkelser gjort av andre

Jeg fant en masteroppgave og en bacheloravhandling som har undersøkt noe av det samme som meg. "Hvorfor skal jeg lære naturfag?" og "Ungdomsskoleelevers interesse for naturfag" heter oppgavene, og er skrevet av henholdsvis Hege Aardal og Ellen Sofie Anzjøn. Aardal ville finne ut hvor elevenes verdier og holdninger ligger i naturfag. Hun har gjort en omfattende studie med flere forskjellige undersøkelser, men det er spesielt undersøkelsen hvor hun spør videregående elever om "Hvorfor det kan være nyttig for deg å lære naturfag?" som er interessant å sammenligne resultater fra min oppgave med. (Aardal, 2006, s.51) Anzjøn har rettet fokuset mer på interessene til elever i naturfag. Og dette er en undersøkelse gjort i tre niendeklasser. (Anzjøn, 2014, s.43) Det er

interessant å se om det er noen likhetsstrekk mellom resultatene i deres oppgaver og resultatene jeg legger fram her. Selv om de tre problemstillingene har ulike fokusområder, påvirkes dem av hverandre. Nytteverdien som spesielt Aardals problemstilling bygger på går ut på at elevene ser at det de lærer gjennom å arbeide med skolefagene vil, eller kan komme til nytte senere. Formen for nytteverdi som knyttes til dette med framtidig utdanning og arbeid, finner vi særlig på ungdomstrinnet og i videregående skole da det er her mange begynner å tenke på framtida og arbeidslivet. (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s.58).

Metode

Spørsmålene "Hva mener DU er kjernen i naturfag? Og hvorfor lærer vi naturfag?" ble sendt ut til praksisklassen jeg hadde i form av et kombinert kvantitativt/kvalitativt spørreskjema, en såkalt mixed methods. Kvantitativt var metoden i form av at det ble mange data. For dette var en 8.klasse på 22 stykker. Det var heller ikke mange spørsmål de skulle svare på, som også ofte er et kjennetegn på en kvantitativ metode. Det at spørsmålene var såpass åpne oppmuntret elevene til utdypning i svarene sine gjorde derimot at jeg fikk mange kvalitative data, så sånn sett var det også en kvalitativ metode.

Arket med spørsmålene ble delt ut i starten av en naturfagstime med instruksjonene om at dette var noe jeg skulle bruke i en oppgave på studiet. De ble informert om at dette var frivillig og helt anonymt. Det at det var anonymt tror jeg gjorde at jeg fikk mer reelle og ærlige svar. De prøvde ikke å pakke inn svaret sitt i noe de tror læreren ville høre, men mer det første som falt dem inn, og det var det jeg var ute etter. Elevene fikk ti minutter. Det er nok til å tenke seg om og også utbrodere svaret sitt, men ikke nok til å sitte lenge og pønske ut et "perfekt" svar. Og det var viktig for undersøkelsen. Det er også grunnen til at jeg ikke hadde så mange og ledende spørsmål som kunne dratt dem inn på tanker og ideer de egentlig ikke hadde til å begynne med. Det at jeg formulerte spørsmålet som "hva mener du" var også helt bevisst. Ville presisere at dette ikke var et spørsmål med noe fasitsvar, noe som muligens bidro til å få ærlige svar. Det at ingen svar er for dumme syntes jeg var viktig å tydeliggjøre for elevene før de startet å skrive.

Metoden var for øvrig en effektiv måte å samle inn resultater på. Men det å ha en anonym frivillig undersøkelse i en 8.klasse stiller krav til at man informerer klassen godt hva svarene skal brukes til, og at man sørger for at alle forstår hva de skal gjøre. I dette tilfellet var det spørsmålet som måtte presiseres ekstra. En grundig forklaring av hva jeg mente med begrepet "kjernen i naturfag" måtte gis. I tillegg var det et bevisst valg jeg gjorde å ha med to spørsmål i stedet for kun ett. "Hvorfor lærer vi naturfag?" var ment som en ekstra utdypning av hovedspørsmålet; "Hva er kjernen i naturfag?" Dette ekstra spørsmålet samt en grundig muntlig forklaring i forkant gjorde at man unngikk misforståelser, og/eller at noen ikke skjønnte hva dem skulle.

Det at jeg også hadde vært naturfaglæreren deres i 5 uker allerede tror jeg var en fordel. Da følte de seg trygge på meg, og kanskje åpnet de seg mer i svarene sine enn hva de ville gjort om jeg var en totalt fremmed. Og ved at dem skriver med egne ord gjør at de får fram akkurat det de mener kontra hvis det hadde vært en form for avkrysning. Men det kan selvfølgelig bli noen korte og tomme svar med en sånn type undersøkelse, og det har jeg fått i denne undersøkelsen også. Noen elever trenger gjerne noen spørsmål for å hente ut de kloke tankene dem faktisk sitter på. I tillegg har man dem som uttrykker seg best muntlig. For disse blir ikke en slik undersøkelse helt optimal.

Når det ikke er muntlig, har det også en tendens til å bli en del svar skrevet i stikkordsform. Det er en fin måte å få fram mange punkter på, og noen begreper trenger ikke noen videre forklaring. Men andre begreper kan det være vanskelig å tyde akkurat hva som menes. Og kanskje man tolker svaret helt feil. Du kan ha en helt annen oppfatning om hvor deltakeren vil med et stikkord enn det hen siktet til selv. Det kan til og med være at deltakeren ikke har det klart selv hva hen mente. I en samtale har man muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål til hva deltakeren faktisk mener med ord som ikke er satt i en tydelig nok kontekst. Den muligheten mister man i et sånt spørreskjema som har såpass frie tøyler.

Dataene man får av åpne spørsmål er ofte vanskeligere å sortere og føre klar statistikk på. Det krever i hvert fall mer jobb i analysearbeidet. Men til gjengjeld har man muligheten til å dykke dypere i svarene enn om det kun hadde vært avkrysningssvar man hadde hatt som materiale. Måten jeg gjorde det på her, var at jeg først fikk alle svarene over i ett dokument på pc-en. På den måten fikk jeg en bedre oversikt over besvarelsene, og kunne dermed begynne å kategorisere svarene, noe som er god metode for å analysere større mengder med kvalitative data.

Analyse

Det ble mye varierte svar blant elevene, men samtidig var det få som hadde skrevet noe ingen andre kom innpå. Det å sortere og kategorisere svarene hjalp med å se likheter og ulikheter i de ulike besvarelsene. Eventuelle mønstre og variasjoner innad i klassen kunne avdekkes ved å jobbe på denne måten. Etter å ha studert svarene, valgte jeg å dele opp svarene i kategoriene; Natur og Miljø, Kroppen og Lab. Dette var kategorier som de fleste svar kunne plasseres inn under. I analysedelen har jeg altså ikke lagt noe vekt på kjerneelementene, selv om det er det problemstillingen min fokuserer på. Grunnen til at jeg velger å vente med på dra inn kjerneelementene til drøftedelen er at jeg først ville se svarene litt i overflaten. Så fort man begynner å sammenligne med kjerneelementene krever det større grad av argumentering for hvorfor man plasserer svarene der man gjør. Og i resultatdelen ønsket jeg å kun legge fram resultatene. Og med tre, enkle kategorier er det lett å få en oversikt over svarene uten å måtte sette seg for grundig inn i både dem, og besvarelsene til elevene.

På arket elevene fikk utdelt var spørsmålene de skulle svare på:

Hva mener DU er kjernen i naturfag? Hvorfor lærer vi naturfag? Vedlagt har jeg listet opp alle svarene. Jeg ville ikke ha for mange kategorier, så det er variasjoner innad i kategoriene. Men det meste her kan man legge inn under én av disse kategoriene. Det er viktig å presisere at det er få svar som kun går inn under én kategori. Elevene har gjerne skrevet ned momenter fra flere deler av naturfaget som de mener er kjernen i faget. De forskjellige kategoriene har fått en fargekode for å gjøre det lettere å se hvor de har plassert seg. Det er også hensiktsmessig med tanke på at i de svarene som rommer flere kategorier, hjelper fargene med å vise hva i besvarelsen som vurderes til hvilken kategori.

Natur og miljø

Natur og miljø er det klart flest som har trukket inn i sitt svar. 15 av 22 mener at kjernen har noe med natur og miljø å gjøre. Et veldig typisk svar er at vi lærer naturfag for å forstå hvordan naturen fungerer. Dette med å lære om naturen ligger riktignok veldig i fagnavnet, så det var sånn sett forventet at mange nevner det. Men at hele 11 av disse 15 også har beveget seg inn på det som har med miljø og klima å gjøre, er verdt å merke seg. "Det er viktig å lære om naturen og om ressursene naturen har, sånn at vi ikke forurenses mer enn vi må." er det en som har svart for eksempel. Andre er mer oppramsende i tonen uten noe videre utdyping, som for eksempel: "Jeg tror vi lærer om det fordi vi skal lære hvordan verden, klimaet, kloden og kroppen fungerer".

Kroppen

Dette leder meg inn på neste kategori, nemlig "kroppen". Kroppen er det mange av elevene som synes er viktig. 9 av 22 er inne på læren om kroppen. Og det er gjerne funksjonaliteten, altså hvordan kroppen fungerer som opptar elevene. Én er veldig spesifikk i sin besvarelse: "Naturfag er en viktig ting for å lære om kroppen og kroppsdelene. Grunnen til å lære naturfag er at man skal vite for eksempel: Hvordan et menneske er bygget opp. For eksempel: celle, vev, organ og organisme". For denne personen var det også kun dette hen mente var kjernen. De andre som har svart kroppen har det gjerne i tillegg til noe annet de mener er viktig fra undervisningen. Uansett tyder resultatene på at 8.-klasseelever tenker at å lære om kroppen er og bør være en viktig del av naturfaget.

Lab

9 av 22 er inne på temaer som har med lab-arbeid å gjøre. Derfor blir "lab" den siste kategorien. I denne kategorien er det litt større spredning enn i de to andre. De som befinner seg under denne kategorien har gjerne dykket litt dypere inn i materien. Flere av dem har sett faget mer på et mikroniva. To har for eksempel dratt inn begreper som atomer og elektroner, mens to andre mener faget går mye ut på å bruke mikroskop i forskning. Rapportskrivning blir også nevnt av et par. Dette kan vitne om at lab-arbeid praktiseres jevnlig i klassen. Vitenskap er også foreslått av to som en mulig kjerne i faget. Også dette svaret har jeg plassert under "Lab". SNL beskriver vitenskap godt ved å si at det er systematisk, metodisk og kritisk undersøkelse, studium eller forskning. (Gundersen, 2021). Og når elever tenker forskning er det nok vanlig å få assosiasjoner til arbeid som skjer på labben. Den ene av de to legger dessuten også stor vekt på kjemikalier, så da er det ikke utenkelig at eleven kan ha hatt undersøkelser og forskning på lab i tankene når hen nevner vitenskap.

To elever har nevnt syrer, og én av disse har også fått med baser. Dette er stoffer man tradisjonelt sett bruker mye av i lab-arbeid på ungdomstrinnene, så sånn er det ikke unaturlig at det blir dratt fram. Tre stykker har heller brukt samlebegrepet kjemikalier, og det å lære om kjemikalier som en stor del av kjernen. Mens én har et enda bredere søkelys og skriver "kjemi" som kjernen. Det er liten tvil om at kjemi er en viktig del av faget med tanke på at i VG2 deles naturfag opp i tre forskjellige fag, deriblant kjemi. Biologi og fysikk er de to andre, og der kjemi og biologi har blitt dratt fram spesifikt av flere, er det vanskeligere å dra noe fysikkrelatert ut av svarene. Flere er opptatt av at kjemikalier og kjemi kan være farlige, og at å lære om farene er en viktig del av pensum.

Andre

Og dette med å lære om farer er det faktisk flere som forbinder med naturfag. Enten det er blanding av stoffer, generelt ting i rundt oss, eller coronaviruset. Folk er opptatt av det som er farlig, unge som

voksne. Og farligheter kan ofte ses og forklares i sammenheng med naturfag. Og det har et par stykker gitt uttrykk for i undersøkelsen. Det er ikke veldig overaskende at noen har nevnt coronaviruset, da dette er veldig aktuelt, og det sikkert har blitt snakket mye om i naturfag det siste året. Uansett syntes jeg det var vanskelig å plassere det i én av kategoriene, da det like gjerne kunne gått under alle tre. Så coronaviruset og "farlige ting" fikk sin egen lille bolk.

En fin måte å vise visuelt hvilke temaer elevene mener er kjernen er å bruke en ordsky. Ord og meninger som er nevnt ofte i svarene blir blåst opp til stor skrift. Mens ordene som kun er nevnt én gang får liten skrift. Selv om det har noen tydelige svakheter ved at det ikke er veldig tydelig hva elevene legger i de forskjellige ordene, så er det en fin måte å forenkle og visualisere de mange dataene og kan være et nyttig tillegg til den nøyaktige framleggingen av svarene. Så i et forsøk på å gi leseren av denne oppgaven en enkel og rask framlegging av resultatene ligger det vedlagt en ordsky med de naturfaglige ordene/begrepene som har blitt brukt hyppigst av elevene.

Drøfting

Vi har nå sett på hvordan besvarelsene fordelte seg utover tre selvlagde kategorier. Det ga en god oversikt over hva elevene faktisk selv tenkte på da de skrev ned svarene og synspunktene sine. Men Utdanningsdirektoratet har sin egen liste over hva som er det viktigste i faget, nemlig kjerneelementene. Og da er spørsmålet; Hvordan samsvarer det elevene har svart med Udir sine kjerneelementer?

Jorda og livet på jorda

Dette kjerneelementet er det mange som har truffet under i sin besvarelse av hva som er kjernen i naturfaget. 15/22 har jeg plassert under dette kjerneelementet. Å lære om naturen har de aller fleste av disse fått skrevet ned. Det sier seg kanskje selv, men det er ikke noe mindre riktig av den grunn og derfor får dem plass under denne kategorien. Når 7/22 har svart at vi lærer naturfag for å forstå hvordan naturen fungerer, blir det derimot mer beskrivende og de viser mer innsikt i faget i form av at de har forstått at kompleksiteten i naturen er noe som er verdt å lære om og som bør vies tid til i faget. 11 av elevene har med at man i faget skal lære hvordan man kan ta vare på miljøet og kloden. Og dette går rett inn under kjerneelementet "Jorda og livet på jorda", hvor fokuset er å øke elevenes forståelse av naturen og miljøet på jorda slik at dem får grunnlaget som trengs for å kunne ta bærekraftige valg. Et av svarene som treffer så godt under dette kjerneelementet er denne elevbesvarelsen; "Det er viktig å lære om naturen og om ressursene naturen har, sånn at vi ikke forurenses mer enn vi må". Dette er en elev som tenker på hva vi kan gjøre ved hjelp av handling. Samtidig er personen realistisk og skjønner at dette ikke er et problem som kan løses i en håndvending, men ved å tillære seg kunnskap og ta gjennomførbare grep deretter.

Flere har ramset opp stoffene oksygen og vann. Oksygen og vann er definitivt utrolig viktig. De som har med dette har forstått viktigheten av stoffene, og omfanget av den jobben de gjør på jorda. Dette er stoffer som er så viktig at det kanskje burde vært mer spesifisert i kjerneelementene, men det er definitivt meningen at disse stoffene skal utgjøre en viktig del av naturfagspensumet og dermed også inngå inn under kjerneelementene. Vann og oksygen kunne fått plass i flere av kjerneelementene, men "Jorda og livet på jorda" er nok det som passer best. Vann og oksygen er jo på mange måter grunnlaget for alt liv på jorda.

Hvorfor så mange har beveget seg innpå miljø og klima er interessant å se på. Det er jo sånn at det man blir mye eksponert for blir man opptatt av, og klimautfordringene er så å si alltid i medias søkelys. Man leser om det hver dag, og ser det på nyhetene. Og godt er det, for man ser at folk virkelig begynner å ta mye av det til seg. For en del eldre er nok alt dette fokuset fortsatt noe uvant og fremmed, men for den generasjonen som vokser opp nå, er det å tenke bærekraftig mer en selvfølge siden det har preget nyhetsbildet og skolehverdagen deres hele livet. Lærebøkene som ofte styrer mye av det elevene skal lære har et mye større fokus på miljø og klima enn de hadde før, og det er klart at det også har innvirkning, i tillegg til lærernes holdninger. Man skal ikke undervurdere kraften idoler og rollemodeller har for de unge. Og det trenger ikke være en voksenperson i form av en lærer eller forelder. Å se hvordan en ungdom på cirka sin egen alder, som Greta Thunberg, klarer å utrette så mye, er definitivt med på å engasjere de unge litt ekstra. Og det så vi tydelig under

skolestreiken i 2019, som Thunberg startet, hvor barn og unge over hele verden deltok på. Det er liten tvil om at miljø og klimautfordringer engasjerer kraftig, og halvparten av elevene i klassen som tok denne undersøkelsen mener altså at naturfag har en viktig rolle i dette arbeidet med å lære dem opp i temaene.

I mange av svarene virker det som at elevene oppriktig er interessert og opptatt av miljøproblematikken. De skriver det ikke kun fordi de mener det er "rett" svar. Hvis vi ser på studiene som Anzjøn har gjort, ser man derimot at klimautfordringer er det som har fått lavest prosentandel av alle temaer som var listet opp som alternativer på spørsmål om hvilke emner du liker å lære om? Å lære om miljøproblemer havnet bak blant annet fotosyntesen og periodesystemet. (Anzjøn, 2014, s. 43) Uten å påstå at undersøkelsene våre har 100% reliabilitet for alle 8.-og 9.-klassinger i landet, så er det en bemerkelsesverdig forskjell der. Og tidsperspektivet kan ha hatt innvirkning på svarene her. Oppgaven til Anzjøn ble gjort i 2014. Ikke at det er veldig langt bak i tid, og det var stort fokus på miljøproblematikken da også. Men disse temaene har skutt enda større fart i årene etter dette og fram til i dag. Man blir mer opplyst på denne krisen, og konsekvensene av alt dette later virkelig til å ha gått innover oss de senere årene. Og når engasjementet er stort, og naturfag er et fag hvor denne problematikken tas opp ofte, er det klart at dette er noe mange raskt trekker fram som kjernen i faget. Og der skal vi heller ikke undervurdere innflytelsen Thunberg har hatt på de unge slik som jeg allerede har vært inne på. Og det var etter 2014 at Thunberg for alvor startet sitt viktige arbeid og verden fikk øynene opp for henne.

Det er viktig å presisere at det er to relativt forskjellige spørsmål elevgruppene har fått, så det blir litt syning. Men hadde klassen til Anzjøn fått samme spørsmål som klassen min, er det lite sannsynlig at de hadde satt miljø og klima like høyt. Både med tanke på at de likte dårlig å lære om temaet, i motsetning til flere av elevene i min undersøkelse hvor mange virket oppriktig interesserte og engasjerte i temaet, så har det også selvfølgelig en sammenheng med det økende fokuset på bærekraftig utvikling i LK20. Både i form av blant annet dette kjerneelementet i naturfag, men også det tverrfaglige temaet "Bærekraftig utvikling" som skal gå igjen i alle fag.

Kropp og helse

9/22 har truffet under kjerneelementet som kalles "Kropp og helse". Mange vaker i overflaten og skriver at faget handler om å generelt lære om kroppen. Mens det er én elev her som har ramset opp begreper som celle, vev og organ, så hen er veldig opptatt av dette med hvordan kroppen er bygget opp også. Så det er mye det fysiske og konkrete med kroppen som elevene har vektlagt her.

"Hvorfor det kan være nyttig for deg å lære naturfag?" spør Aardal en elevgruppe om i sin oppgave. Det som gikk igjen i svarene hos de fleste var at de ønsket en forbindelse mellom naturfag i skolen og

hvordan de kan ved hjelp av det de lærer der, mestre ulike situasjoner i egen hverdag. (Aardal, 2006, s. 51) Og dette med kropp og helse er det nok enkelt for mange å se nytteverdien av, og det er muligens derfor så mange har lagt seg inn under dette kjerneelementet i min undersøkelse også, selv om det er vanskelig å si for sikkert. Men én ting som er sikkert er at elever ønsker å lære om fagstoff de ser nytteverdien av. Kunnskap de kan bruke også når de går ut fra skolen på ettermiddagen, eller kunnskap de tenker de får bruk for i arbeidslivet når den tid kommer. (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s.58) Og dukker det opp ting som man synes har vært ekstra nyttig å lære om, er det gjerne at dette fester seg ekstra godt, og det er dermed ikke utenkelig at det er disse tingene som har kommet til uttrykk i svarene her. På ungdomsskolen er det mange som holder på med idrett for eksempel, og da kan det å lære om kroppen og musklene ha overføringsverdi til fotballtreninga senere på kvelden, og dermed oppleves som nyttig og viktig for dem. Det er gjerne de fysiske aspektene ved kroppen som elevene har kommentert her og som de mener er viktig å lære om i faget.

Men det er én elev som skriver følgende; " Vi lærer naturfag fordi vi skal lære om oss selv." Og under "Kropp og helse" er dette et svar som treffer veldig godt. Den setningen rommer nemlig mye. Både hvordan kroppen vår fungerer fysisk og psykisk. Dette med å lære hvordan man tar vare på sin fysiske og spesielt psykiske helse har det blitt rettet større fokus på i den nye læreplanen, men kun én i denne klassen har lagt seg i disse baner i sin beskrivelse av hva som er kjernen i faget. Slik det er i dag er "Folkehelse og livsmestring" et av de tverrfaglige temaene som kom med LK20. Og det er en forbedring, og en varslet forbedring for den saks skyld. Men ut ifra forventningene var det flere som ble skuffet da læreplanen ble annonsert. En gruppe fagpersoner innen psykologifaget uttrykte i en kronikk i 2019 at de var bekymret for at elever ikke skal lære nok om følelser og psykisk helse i framtidens skole. De mente det var for stor avstand mellom det tverrfaglige temaet, Folkehelse og livsmestring, og kompetansemålene. At det er altfor få kompetansemål i fagene som tar for seg helse og livskvalitet, eller verktøy elevene kan bruke for å styrke egen psykisk helse. I naturfag stusser de over at psykisk helse er redusert til kun seksualitet og pubertet. De nevner flere ting som kunne vært lagt mer vekt på i kompetansemåla, som for eksempel hjernen og det biologiske grunnlaget for følelser, tanker og adferd, eller betydningen av arv og miljø og naturlig og nødvendig variasjon i personlighet og egenskaper. (Holte et al. 2019). Kan være det hadde vært flere som hadde kommet innpå psykisk helse i sitt svar hvis dette hadde vært tilfellet.

Tidligere kunnskaps- og integreringsminister Jan Tore Sanner svarte da på kritikken med; "Alt elevene skal lære om følelser, medmenneskelige relasjoner eller sosial utvikling, skal ikke stå som kompetansemål i fagene. Kompetansemålene må leses og forstås i lys av overordnet del og de andre delene av læreplanene i fag. Kompetansemålene beskriver det elevene skal ha lært, og dermed hva de skal kunne vurderes etter. Elevene skal ikke vurderes i sin evne til å mestre livet." (Sanner, 2019)

Slik som Sanner skriver så skal tverrfaglige temaer gå igjen i alle fag, da selvfølgelig også "Folkehelse og livsmestring". I tillegg skal elevene ifølge kjerneelementet i naturfag, Kropp og helse; "forstå hvordan kroppen utvikler seg, og hvordan fysisk og psykisk helse kan ivaretas. Kunnskap om kroppens systemer og hvordan de påvirker hverandre, skal hjelpe elevene til å ta vare på egen kropp og helse i et livslangt perspektiv." (Utdanningsdirektoratet, 2020). Om skolene får til dette eller om man faktisk må ha det inn i kompetansemålene er nok ennå for tidlig å si, men det er definitivt positivt at det blir såpass høyt prioritert både i overordnet del og i kjerneelementene for naturfag.

Energi og materie

Energi og materie er for så vidt mange inne på når man skriver hvordan naturen og verden fungerer, og hva som skjer der. Så 10/22 kan plasseres inn under dette kjerneelementet. Men her er jeg ekstra på jakt etter de som beskriver gjennom et mikronivå-perspektiv. De som tar for seg mer oppbygningen av stoffer, eller de som benytter seg av begreper og modeller for å forklare hvordan ting henger sammen. For som det står i beskrivelsen av kjerneelementet; "Elevene skal forstå hvordan vi bruker sentrale teorier, lover og modeller for, og begreper om, energi, stoffer og partikler for å forklare vår fysiske verden", så er en elev som går i dybden på dette punktet veldig godt på vei innenfor denne delen av faget. Og det er en elev som for eksempel skriver; "Jeg tror naturfag handler om å lære om forskjellige atomer, elektroner og organismer, og hvorfor vi har dette. Vi kan lære hvordan ting egentlig ser ut i mikroskop på labben". Denne eleven er virkelig inne på noe, og har forstått at teori på mikronivå er alfa omega for å forstå hvordan ting henger sammen. Et par stykker har også tatt fram læren om vitenskapen som essensiell for naturfaget. Vitenskap rommer mye, og det er definitivt passende å plassere de svarene under kjerneelementet som bygger mye på teorier, lover og modeller.

Dette kjerneelementet er ganske beskrivende for dybdelæring generelt. Dybdelæring handler både om å gå i dybden av faget, men også å løfte blikket og se faget i lys av andre fag og i enda større sammenhenger. Dette kjerneelementet har fokus på å dykke ned i materien. Helt ned på partikkelnivå ønskes det at man jobber, til og med. Da er det lett å tenke at det er et smalt fokusområde, og at det er vanskelig å se det store bildet gjennom linsa på et mikroskop. Men man kan også se på det sånn at man på denne måte kan bygge et grunnlag for å forstå den større sammenhengen. For sånn er det gjerne med naturvitenskapelige temaer. Man må ofte forstå fenomenene på mikronivå for å forstå det på makronivå og først da har man mulighet til å se hvordan ting hører sammen i de virkelige store sammenhengene. Og dette bygger dybdelæring på også. Kan du stoffet grundig er det lettere å sette det inn i en forståelig sammenheng, og deretter dra

paralleller fra det du vet til andre fag eller temaer. Det er flere måter kjerneelementene fremmer dybdelæring på, og dette er én av dem.

Teknologi

Dette kjerneelementet er det ingen som beveger seg innpå. Litt overaskende er det at ingen nevner det i undersøkelsen. Teknologien har skutt fart, og programmering og modellering er metoder å jobbe på som blir viktig i naturfag også, helt ned på ungdomstrinnet. Derfor har det også fått sitt eget kjerneelement. Kan godt være denne klassen har tatt i bruk for eksempel programmering i læringen, men at de ser på metoden kun som et hjelpemiddel for å lære noe annet, som det for så vidt fungerer bra til. Under kjerneelementet står det at arbeid med teknologi skal kombineres med arbeid knyttet til de andre kjerneelementene, så sånn sett kan man forstå at elevene ikke peker det ut som selve kjernen i faget hvis det har vært mye av det. Men i årene framover tar teknologien bare mer og mer over, og ved å lage et helt kjerneelement i naturfag som heter teknologi er målet at det skal få en større plass i undervisningen enn det har gjort til nå.

Én måte å henge med på og bidra til utvikling i samfunnet på er åpenbart å arbeide med teknologi i skolen. Og ikke bare i naturfag, dette bør gjelde de fleste fag. Men teknologien endrer seg så ufattelig raskt, og farten vil bare eskalere. Man lærte jo om og tok i bruk teknologi i skolen på 00-tallet også, men hvor mye av det man lært der er relevant i dag? Man vet lite om hvilke kompetanser og kunnskaper som kommer til å bli sentrale i framtidens samfunns- og arbeidsliv. Og ved å fokusere på dybdelæring i skolen kan man imøtekomme denne utviklingen. (Gilje, Landfald & Ludvigsen, 2019) Og elever med dyp forståelse av kjerneelementer i fagene viser seg å være flinkere til å overføre, anvende og reflektere over denne kunnskapen i ukjente situasjoner, og ukjente situasjoner er absolutt noe voksende og ny teknologi kan skape. (Sawyer, 2014; NRC, 2000; Pellegrino & Hilton, 2013) hentet fra (Gilje, Landfald & Ludvigsen, 2019).

I den samme fagartikkelen skriver Gilje, Landfald og Ludvigsen også at "Dersom elever lærer i samspill med andre og ved å regulere egen læring, vil de i større grad sitte igjen med en kompetanse som gjør dem rustet til å bli en aktiv og reflektert deltager i samfunns- og arbeidsliv." Dette med å arbeide i samspill med andre for å utvikle en høyere kompetanse innenfor et felt er det Vygotskij sikter til med teorien om den nærmeste utviklingssonen. Det å få faglig input fra noen som har mer erfaring på temaet bidrar til læring, men også til dybdelæring. Den du samarbeider med har kanskje andre ferdigheter, men også andre synsvinkler enn deg på temaet. Sånn sett når det gjelder dybdelæring er det ikke nødvendigvis en med høyere kunnskap enn deg som gir deg størst utbytte av et samarbeid. Én med lavere kompetanse på temaet kan ha en helt annen synsvinkel og se saken med et helt annet øye, og slike innspill kan være vel så nyttige av og til. Å se det store bildet er ikke

alltid så lett, og i hvert fall ikke for en 8-klasseelev som lærer mye av fagstoffet for første gang. Så hvis målet er å nå kjerneelementene i fagene, så er det utvilsomt viktig å legge opp til samarbeidsoppgaver hvor de får lært av hverandre og utvekslet tanker om all kunnskap de sitter på selv, eller om ting de lurer på. Når man disse og får man til dybdelæring er man godt på vei til å kunne bli en aktiv og reflektert deltager i samfunns- og arbeidslivet, som ifølge Gilje et al. bør være et slags mål for alle elever i skolen.

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Dette kjerneelementet viste seg å være vanskeligere for elevene å komme innpå i sin tolkning av hva som er kjernen i naturfag. Dette er ikke like håndfast som flere av de andre kjerneelementene. Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter kombineres gjerne med de andre kjerneelementene i undervisningen. Flere har skrevet at rapportskrivning er en del av kjernen av naturfag. Og det er jo absolutt en naturvitenskapelig praksis. Rapportskrivning er særegent for naturfaget, og er riktig at det bør vies tid til på ungdomstrinnet. "Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforsking og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv" står det i kjerneelementet. Å forstå verden og å forstå vitenskap er det flere som har skrevet ned i besvarelsen sin, så de har jeg plassert under dette kjerneelementet. Totalt var det 6/22 av besvarelsene som beveget seg nok innpå disse temaene til å bli plassert under denne kategorien.

Utforskende oppgaver er noe som helt klart faller godt under dette kjerneelementet. Og dette er viktig for å oppnå dybdelæring i og mellom fag. Å utforske naturfaglige fenomener praktisk og teoretisk gir opplevelser og erfaringer som er med på å skape forståelse for verden omkring oss i et naturvitenskapelig perspektiv. (Naturfag.no, *Utforskende arbeidsmåter*, u.å). Utforskende undervisning kan være å analysere data fra lab-arbeid og forsøk. Selv om ikke alle elever skal bli forskere kan utforskende undervisning være nyttig. Utforskende undervisning kan virke motiverende for elevene, øke elevenes begrepsforståelse og bidra til dybdelæring. Derfor er dette noe som må prioriteres i undervisningen. Men det har mye å si hvordan læreren legger til rette for utforskende undervisning. Ikke ha altfor åpne forsøk, ha klare mål og ha tilgang på god veiledning fra lærer er sjekkpunkter som bør være på plass når det legges opp til utforskende arbeidsmåter. Det viktigste er å ha undervisning som engasjerer og som gjør at elevene må undersøke og forklare hvordan man kom fram til svarene sine. Denne typen arbeid er dessverre for lite vektlagt i dagens skole. (Korsager, 2018, s. 82-83). Dette er noe som har blitt gjort grep rundt i den nye læreplanen, blant annet i naturfag ved å lage kjerneelementet "Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter", som bygger mye på dette med utforskende undervisning.

Andre

Det er et par elever som muligens har blitt farget av pandemien vi står i, for de har skrevet at kjernen i naturfag blant annet er å lære om virus. Det er veldig viktig, og gjennom dette halvannet året med pandemien er det liten tvil om at dette er et felt mange hadde hatt nytte av å ha lært mer om på skolen. Så dette er absolutt et felt vi bør satse på framover når vi ser hvor mye skade det kan gi.

I Lab-kategorien fra resultatdelen befant det seg en del forskjellig. Og ting som rapportskrivning, vitenskap og det som har med å jobbe på mikronivå er momenter jeg har klart å legge under ulike kjerneelementer. Men så har du mer spesifikke svar som går litt utenom kjerneelementene. Syrer og baser for eksempel har et par stykker skrevet ned som mulig kjerne. Det er stoffer som er mer rundt oss enn man skulle tro, men at dette skal være en stor del av kjernen i naturfag får jeg ikke til å gå inn under noen av kjerneelementene. I tillegg mistenker jeg at grunnen til at flere skrev dette nok er at det var det klassen hadde om i naturfag da denne undersøkelsen fant sted. Men det er jo også en interessant faktor. I mangel av noe annet skriver man det siste kapittelet som sitter ferskest i minnet. Dette kan jeg ikke slå fast på noen måte i denne undersøkelsen, for de som har skrevet syrer og baser har også med andre beskrivelser som man veldig fint kan legge inn under kjerneelementer. Det er uansett interessant at noen rangerer det på lik linje som å lære om naturen og klimautfordringer.

Akkurat dette med sure og basiske løsninger er interessant å se hvordan LK06 vektlegger kontra LK20. I LK06 er det et kompetansemål etter 10.trinn som tar for seg spesifikt sure og basiske egenskaper; "undersøke og klassifisere rene stoffer og stoffblandinger etter løselighet i vann, brennbarhet og sure og basiske egenskaper" (Utdanningsdirektoratet, 2006). Et slikt mål finnes derimot ikke i LK20. "bruke atommodeller og periodesystemet til å gjøre rede for egenskaper til grunnstoffer og kjemiske forbindelser" er det nærmeste som finnes, og her er de tre kategoriene, løselighet i vann, brennbarhet og sure og basiske egenskaper, omgjort til det mer generelle begrepet, egenskaper. (Utdanningsdirektoratet, 2020)

Flere er opptatt av kjemikalier og gjerne de farlige variantene. Jeg merket også i undervisning at flere var veldig nysgjerrige på dette med lab og stoffene som befant seg i skapene der. Det er for mange ekstra stas når man går i 8.klasse, hvor mange gjerne får sine første erfaringer med forsøk og lab-arbeid. For all del, lab-arbeid generelt er noe som kan sies å være essensielt for naturfagundervisningen med all undringen og utforskingen det fører med seg, og ikke minst det å jobbe praktisk og få se og føle reaksjoner man leser om i boka. Men det er ikke alltid det er kjemikalier som tas i bruk i lab på ungdomsskolen. Og enda sjeldnere er det de farlige variantene, som elevene fascineres ekstra av. I kjemi-faget på VGS ville disse elevsvarene passet bedre, men i 8.klasse blir det vanskelig å argumentere for at akkurat kjemikalier er kjernen i faget. Og det viser seg jo når det er vanskelig å putte det inn under noen av kjerneelementene.

Avslutning

Oppfattelsen i en 8.klasse av hva som er kjernen i naturfag var relativt godt spredt. Men det er ett tema som stikker seg ut blant svarene, og det er miljøproblematikken. Det er tydelig at dette opptar elevene, og at de forventer at dette er noe som bør gå igjen i mye av naturfagundervisningen. Man har sett at de unge engasjeres veldig av dette, så sånn sett var det ikke overaskende at dette ble hyppig nevnt i undersøkelsen. Noe som derimot var litt overaskende var at kjerneelementet "Teknologi" ikke fikk mer omtale. Dette er jo til og med generasjonen som har vokst opp med teknologi, men da har naturfagundervisningen tydeligvis ikke hengt med på utviklingen. Men der er det faktisk uante muligheter både med for eksempel koding, programmering og å gjøre målinger med digitale verktøy, bare for å nevne noe. Og som det står i kjerneelementet "teknologi", så er å lære om teknologi viktig for å finne løsninger sett i et bærekraftperspektiv også. Og det burde kunne engasjere disse elevene etter å ha lest svarene deres.

Man kan si at kjerneelementene generelt er en slags guide til god læring i faget, en guide til å oppnå dybdelæring. For det er det kjerneelementene fremmer, dybdelæring. Det er ikke små korte mål som man gjerne finner igjen i kompetansemåla. Nei, det er store mål om rommer mye, og som kobler det opp mot andre temaer igjen. Og at en 8-klasing skulle treffe nøyaktig med lignende formuleringer og inneha en sånn oversikt som det er brukt i kjerneelementene kunne man kanskje ikke forvente. Det var likevel elever som hadde kloke og innsiktsfulle svar, og det var i grunn enkelt å finne plass til det meste av elevenes svar inn under kjerneelementene. Sånn sett kan man si at svarene samsvarte godt med kjerneelementene. Det viser både at elevene har opparbeidet seg en sterk kompetanse gjennom flere år med naturfag, men også at kjerneelementene er godt veloverveide, som med få ord klarer å romme så mye. Og prosessen med å plassere de ulike besvarelsene inn under kjerneelementene fikk meg til å innse det enorme omfanget av faget, og alle sammenhengene og parallellene man faktisk kan dra mellom alle temaene som elevene nevner. Da får det heller være at de ikke kan ordrett hva som står i kjerneelementene, for klarer læreren deres å vise dem kun noen av disse sammenhengene, som kjerneelementene bygger mye på, har de en lys naturfagsfremtid i vente.

Referanser:

Kunnskapsdepartementet (2016). *Fag – Fordypning – Forståelse. En fornyelse av Kunnskapsløftet. (Meld. St. 28, 2015–2016)*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>

Sinnes A., Straume, I., (u.å.) *Bærekraftig utvikling, tverrfaglighet og dybdelæring: fra big ideas til store spørsmål*, *Acta Didactica Norge*. Artikkel, (s. 14). <http://dx.doi.org/10.5617/adno.4698>

Rodina, Katarina; Mørch, Willy Tore: *Lev Vygotskij i Store norske leksikon på snl.no*. Hentet 30. april 2021 fra https://snl.no/Lev_Vygotskij

Rælingskolen. *Læring og utvikling*. Hentet 1. mai 2020 fra: <https://www.ralingsskolen.no/index.php?pageID=84>

Holte, A., Aarflot, H., Grindheim, N., Hansen, E., Klomsten, A., Nygaard, E., *Ny læreplan i skolen uten psykisk helse? Dette kan du ikke leve med*, *Sanner, Aftenposten, Kronikk* <https://www.aftenposten.no/meninger/kronikk/i/GGwvGl/ny-laereplan-i-skolen-uten-psykisk-helse-dette-kan-du-ikke-leve-med-s>

Sanner, J., *Elevene skal lære mer om psykisk helse og livsmestring i skolen*, *Aftenposten, Debatt* <https://www.aftenposten.no/meninger/debatt/i/y3xVpR/elevene-skal-laere-mer-om-psykisk-helse-og-livsmestring-i-skolen-jan>

Sawyer, R.K. (2014). *Introduction. The new science of learning. I: R.K. Sawyer (Ed.), The Cambridge Handbook of the Learning Sciences (pp. 1-18). 2nd Edition*. New York: Cambridge University Press.

Gilje, Ø., Landfald, Ø., Ludvigsen, S., *Dybdelæring – historisk bakgrunn og teoretiske tilnærminger*, *Utdanningsnytt*. Hentet fra: <https://www.utdanningsnytt.no/fagartikkel-forskning-pedagogikk/dybdelaering--historisk-bakgrunn-og-teoretiske-tilnaerminger/171562>

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Kjerneelementer i naturfag (NAT01-04)*. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/kjerneelementer>

Korsager, M., (2018), *Naturfag*, Korsager, M., Frøyland, M. & Skår (Red.), *Utforskende undervisning og arbeidsmåter – en introduksjon* (s. 82-83) <https://www.naturfagsenteret.no/c1405589/binfil/download2.php?tid=2221923#page=42>

Gundersen, D., *vitenskap i Store norske leksikon på snl.no*. Hentet 6. mai 2021 fra <https://snl.no/vitenskap>

Naturfag.no (u.å). *Utforskende arbeidsmåter*, Hentet fra: <https://www.naturfag.no/tema/vis.html?tid=2269151>

Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i naturfag (NAT1-03)*. Hentet fra: <https://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-10.-arstrinn>

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Kompetansemål og vurdering (Nat01-04)*. Hentet fra: <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/kompetansemaal-og-vurdering/kv78>

Utdanningsdirektoratet. (2019). *Dybdelæring*. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>

Aardal, H. (2006). *Hvorfor skal jeg lære naturfag?* [Masteroppgave]. Universitetet i Oslo. https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/32329/39564.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR37iFvxTY_FFoENSi2y7c5CWbVQqQAHT0q8fMT0YcIHtrDt5aaPUHzbYRM

Anzjøn, E. S. (2014) *Ungdomsskoleelevers interesse for naturfag* [Bachelorsoppgave]. Høgskolen i Nord-Trøndelag. <https://nordopen.nord.no/nord-xmlui/bitstream/handle/11250/197606/Bachelorsoppgaveellen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring. Teori og praksis*. Universitetsforlaget

Gamlem, S. M. & Rogne, W. M. (2018). *Dybdelæring og kjerneelementer i fag*. Pedlex