



Utforskende undervisning og arbeidsmåter – en introduksjon

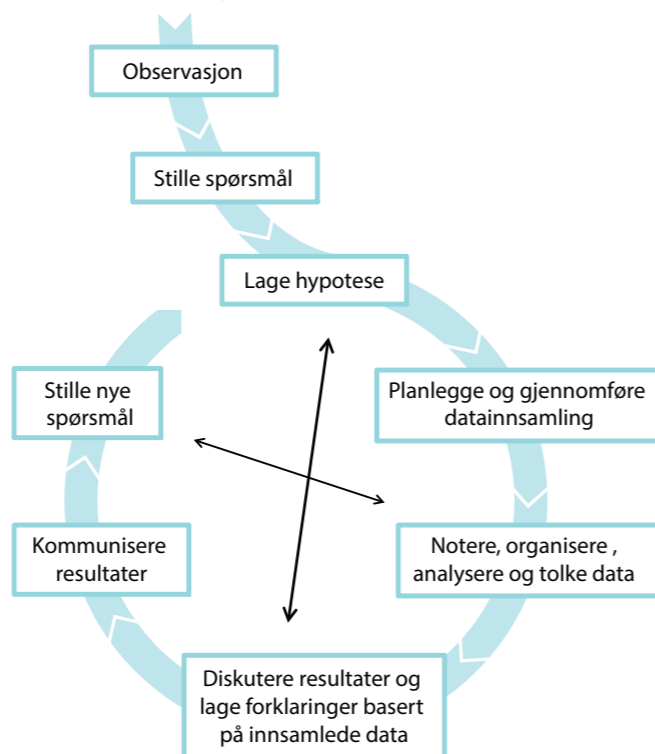
Matpapiret krøller seg oppover når vi legger det i hånda. – Hvorfor det? spør du elevene dine. – Og kan dere finne bevis for forklaringen deres? Elevene går i gang med å undersøke ulike hypoteser. Du går rundt og lytter, stiller spørsmål og veileder dem i arbeidet. Elevene gjennomfører utforskende arbeidsmåter mens du som lærer har lagt til rette for arbeidet deres gjennom utforskende undervisning.

Å utforske

Ordet *utforskende* er en oversettelse av det engelske ordet *inquiry*. Ordet brukes for å beskrive det forskere gjør når de undersøker et fenomen eller en problemstilling.¹ Innen naturvitenskapen består den utforskende prosessen av det å stille spørsmål og lete etter svar ved å gjøre praktiske undersøkelser og innhente data som tolkes i lys av teori.²

Gjennom *utforskende arbeidsmåter* i naturfag gjennomfører elevene ulike typer aktiviteter for å lære seg fagstoff, metoder og ferdigheter som er relevante innenfor naturvitenskapen. I prosessen jobber de med å finne, vurdere og videreutvikle svar i en utforskende prosess, gjennom å stille spørsmål, bruke data og informasjon til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar.³

I prosessen må de ofte gå fram og tilbake for eksempel mellom det å stille spørsmål, undersøke og forklare. Det kan være at de må endre problemstilling på grunn av funn de har gjort under analyse av data eller gjøre nye analyser. Eller de må gjøre nye analyser eller undersøkelser fordi det er stort avvik fra den kunnskapen som finnes fra før. En utforskende prosess er derfor hverken sirkulær eller lineær (se figur 1).

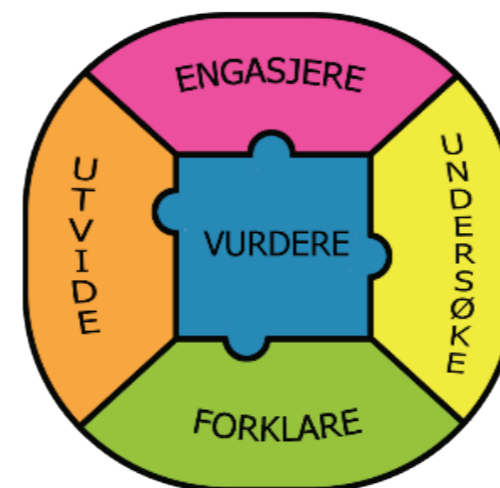


Figur 1. Prosessen innen utforskende arbeid er hverken sirkulær eller lineær.

Utforskende undervisning

Gjennom den utforskende undervisningen legger du som lærer til rette for at elevene kan jobbe med utforskende arbeidsmåter. Utforskende undervisning kan, men må ikke, legge til rette for praktisk arbeid som forsøk eller feltarbeid. Det sentrale er at aktivitetene utfordrer elevene kognitivt. Utforskende undervisning er ikke én metode, men en praksis som gir rom for variasjon og differensiering. Det handler om å la spørsmålene og hvordan vi finner svar være like viktig som svarene i seg selv.

En måte å strukturere utforskende undervisning på er å bruke 5E-modellen⁴. De fem fasene i 5E-modellen er engasjere, undersøke, forklare, utvide og vurdere. Alle fasene kan forekomme flere ganger i løpet av et undervisningsforløp, og de kan komme i ulik rekkefølge. En undervisningsøkt kan også fokusere på bare en av fasene.



Figur 2. 5E-modellen ble utviklet av Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) i 1987.

Dybdelæring og utforskning

Elever er ikke forskere, og de fleste elever skal heller ikke bli forskere. Likevel kan utforskende undervisning være hensiktsmessig. Flere studier har vist at utforskende undervisning kan virke motiverende for elevene, øke elevenes begrepsforståelse og bidra til dybdelæring.⁵ For å oppnå dybdelæring er det ikke likegyldig hvordan læreren legger til rette for utforskende undervisning. Studier viser at åpne forsøk, uten klare mål og med minimal veiledning,

har dårlig effekt på elevers læringsutbytte.⁶ I utforskende undervisning kan det være hensiktsmessig å ha en fase der elevene gjennomfører aktiviteter for å innhente data som de i en senere fase skal tolke og analysere. Det er særlig i den siste fasen, der elevene blir utfordret til å bearbeide dataene sine, at dybdelæring kan skje (les mer på side 90).

På tross av at utforskende undervisning kan være hensiktsmessig, viser studier at utforskende undervisning og eksperimenter generelt er lite vektlagt. Det brukes langt mer tid på at læreren gjennomgår nytt innhold enn på at elevene planlegger eksperimenter, tolker data, observerer og forklarer fenomener.⁵ Studier har vist at noen forklaringer på dette kan være at lærere synes det er en tidkrevende og kompleks arbeidsform og at de savner didaktiske støttestrukturer.⁷

Didaktiske støtte – videre lesing

Artikkelen *5E-modellen i utforskende undervisning* (side 108) gir en introduksjon til 5E-modellen. Denne didaktiske modellen kan støtte lærere i planlegging, gjennomføring og evaluering av utforskende undervisning. For å planlegge utforskende undervisning som inneholder forsøk kan tabellen over frihetsgrader i artikkelen *Valgfrihet i utforskende forsøk* (side 96) være nyttig.

Artikkelen *Utforskende arbeidsmåter: Fra gjøring til læring* (side 90) gir en oversikt over elementer som er sentrale i en utforskning. Artikkelen legger også vekt på hvordan tankeprosesser og grunnleggende ferdigheter kan bidra til at gjøring fører til læring og hvordan en utforskning kan legge til rette for å involvere elevene i dybdelæringsprosesser. Artikkelen om kritisk tenkning (side 104) beskriver hvordan undervisningen kan sette elevene i stand til å utforske, reflektere og kritisk vurdere påstander, argumenter og handlingsvalg innen bærekraftig utvikling. For å få støtte til utforskende undervisning med vekt på tekster kan du lese artikkelen *Tekster kan støtte utforskende arbeid* (side 102).

Kompetanseutvikling på realfagsløyper.no

I modulen *Praksiser i utforskende undervisning i naturfag* under temaet *Ambisiøs og utforskende undervisning* kan du sammen med kollegaene dine bli kjent med prinsipper for utforskende undervisning i naturfag og 5E-modellen.

UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER

Eksempler på utforskende undervisningsopplegg på naturfag.no

Prikker, striper og lag på lag: naturfag.no/stein

I dette opplegget lærer elevene om geologi og hvordan jorda er bygget opp. Med utgangspunkt i steinenes mønster og historier blir elevene kjent med hvordan geologer observerer stein ved å «lese» mønsteret i steiner.

Elektrisitet: naturfag.no/elektrisitet

Her skal elevene ta fagbrev som modellhuselektrikere. For å få fagbrev trenger elevene å lære mer om elektrisitet, bl.a. ved å notere og løse oppgaver i et eget lærlinghefte, lage ei felles bok om lamper og samarbeide i par om å installere elektrisk anlegg i et modellrom.

Bærekraftig naturmangfold: naturfag.no/naturmangfold

I dette undervisningsopplegget får elevene brev fra en naturforvalter i kommunen med spørsmål om de kan hjelpe til med å samle inn informasjon om forskjellige fremmede arter. Opplegget består av seks økter i matematikk og naturfag og er godt forankret i begge læreplanene. Øktene består av utforskende aktiviteter som inkluderer kartlegging i skolens nærmiljø og registrering av data på nett.

Elektroniske kommunikasjonssystem: naturfag.no/elkom

I dette opplegget for ungdomstrinnet skal elevene forstå hvordan et elektronisk kommunikasjonssystem i hovedtrekk er bygd opp og fungerer. Denne kunnskapen skal de bruke for å finne opp et klesplagg som kommuniserer med internett for å fylle et behov.

Cella som system: naturfag.no/celler

I dette undervisningsopplegget skal elevene forske på noe som er funnet inni en meteoritt. Kan det være spor av liv i verdensrommet? Elevene skal bruke bevis for å begrunne sin egen konklusjon. Underveis lærer de om hvordan cella er et system som består av flere deler som påvirker hverandre og hvordan vi kan bruke modeller for å forenkle for å forstå mer.



Noter

- 1 National Research Council. (2000). Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning. National Academies Press.
- 2 Ødegaard, M., Haug, B., Mork, S., Sørvik, G. (2016). *På forskerfotter i naturfag*. Universitetsforlaget.
- 3 Crawford, B. A. (2014) From inquiry to scientific practices in science classroom. I N. Lederman & S. Abell. *Handbook of research in science education*. Vol. II. Routledge.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction – what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of research in science teaching*, 47(4), 474-496.
- 4 Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *BSCS*, 5, 88-98.

Fiskum, K. & Korsager, M. (2017). 5E-modellen i utforskende undervisning. naturfag.no/5E

5 Nilsen, T., & Frøyland, M. (2016). Undervisning i naturfag. I O. K. Bergem, H. Kaarstein & T. Nilsen (Eds.), *Vi kan lykkes i realfag*. Resultater og analyser fra TIMSS 2015 (pp. 137-157). Universitetsforlaget.

Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science education*, 88(4), 610-645.

6 Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86.

7 Bjønness, B., & Kolstø, S. D. (2015). Scaffolding open inquiry: How a teacher provides students with structure and space. *Nordic Studies in Science Education*, 11(3), 223-237.

