

Naturvetenskapsundervisning med utgångspunkt i äkta forskningsfrågor

Nationella och internationella forskningsstudier och utvärderingar har under längre tid rapporterat att elever tappar sitt intresse för naturvetenskap i grundskolans senare år. Samtidigt indikerar nya rön att elever visst är intresserade av naturvetenskap, men av ett annat innehåll och andra arbetssätt än vad skolan vanligtvis erbjuder. Här beskrivs ett didaktiskt projekt som följer upp två olika forskningsprojekt i miljökemi, där elever på högstadieskolor i Örebroregionen har fått bidra till lösningar på lokala miljöproblem, lösningar som sedan har presenterats på internationella vetenskapliga konferenser.

Gruvavfall i Bergslagen

Gruvverksamhet i Bergslagen har pågått i över tusen år och har varit en av regionens största inkomstkällor. Under efterkrigstiden minskade den dramatiskt och av de drygt 10 500 kända gruvorna fanns i slutet av 1900-talet bara några få gruvor kvar. Lämningarna från gruvbrytningen är nu ett stort problem – sulfidinnehållande gruvavfall som varit exponerat för syre och vatten under lång tid genererar surt lakvatten som exempelvis innehåller koppar, zink och bly, till omgivningen.

MiNa lösningar och HögLösningar

Under projektet MiNaLösningar 2012-2014, fick elever i årskurs 7 på Kyrkbacksskolan i Kopparberg och på Klockarbergsskolan i Skinnskatteberg vara med och forska kring vad man skulle kunna tillsätta – och hur - till vitttrat gruvavfall för att minska den skadliga utlakningen av syra och metaller. Avfall hämtades från ett gammalt gruvfält i närheten av skolan och enkla analyser genomfördes i skolan. En gång i veckan under ett års tid mätte eleverna parametrar som pH och elektrisk ledningsförmåga i sina urlakningsprover. När ett nytt läsår började tog nya sjuor över experimenten. Lotta Sartz, den ansvariga forskaren från universitetet, var ofta på besök i skolan och engagerade sig kring elevernas resultat.

I projektet HögLösningar fick elever i åk 7-9 på Vialundskolan i Kumla undersöka framtida påverkan på omgivningen från Kvarntorpshögen i Kumla. Vid starten av båda projekten fick eleverna frågan om vad de tänkte om naturvetenskaplig forskning och ämnet kemi. De spontana svaren var att det är svårt, att de inte förstår och att det inte har någon koppling till verkligheten. Efteråt uttryckte flertalet av eleverna istället att de tycker att naturvetenskap och kemi är mer meningsfullt och många av eleverna säger att de kan tänka sig att bli kemister och/eller forskare i framtiden. Sammanfattningsvis ledde dessa projekt till stort engagemang och intresse för kemiundervisningen

hos såväl eleverna som deras lärare. Utmaningen för andra lärare som skulle vilja inspireras av upplägget är hur det kan göras med en mindre budget och utan att förlita sig på projekt med begränsad tidsram (Sartz & Bäckström, 2014).



Elever i full aktivitet (Foto: Lotta Sartz)

Pilotprojekt för skolarbete med äkta forskningsfrågor

För att försöka hitta möjligheter för fler lärare att använda sig av äkta forskningsfrågor i undervisningen har vi under 2018 genomfört ett pilotprojekt tillsammans med två olika högstadieskolor. Vid uppstarten visade det sig vara svårt att hitta skolor där lärarna hade tid för att delta i projektet, även om många var intresserade av själva konceptet. Till sist lyckades vi hitta två högstadieskolor som redan var på gång med att arbeta med den här formen av undervisning. I de inledande intervjuerna visade det sig också att lärarna redan hade ganska klara idéer om hur betygsättning och annat skulle kunna fungera. De såg heller inga hinder med att jobba ämnesövergripande.

I den ena skolan drev lärarlaget planering och utförande, med en av lärarna som huvudansvarig projektledare. I den andra skolan leddes projektet av en extern aktör som bidrog med kompetensutveckling för lärarna med utgångspunkt i resultat de fått från ett liknande projekt (Örebro kommun, 2018).

De olika uppläggen gav helt olika resultat.

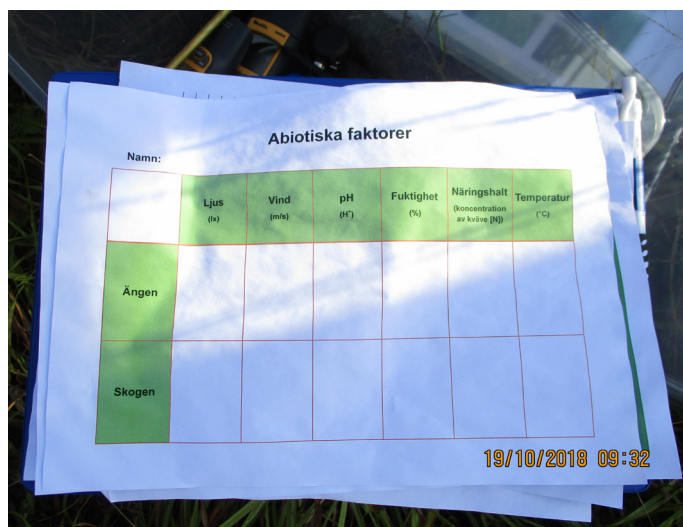
- I skolan där lärarna själva drev omläggningen blev det svårt för lärarna att hinna med. Ganska snart beslöt man att lägga omställningen på is, trots att alla inblandade lärare var mycket positiva till hela projektiden.
- I skolan med en extern aktör kunde projektet genomföras och eleverna fick möta nya moment i sin

undervisning, som gav dem möjlighet att utveckla sin förmåga att genomföra systematiska undersökningar samt använda begrepp, modeller och teorier för att förklara naturvetenskapliga samband. Exkursionen som beskrivs nedan är ett exempel på ett sådant moment.

Exempel forskningsexkursion med elever

Vi följer med kemiläraren Åse och Naturskolepedagogen Malin på exkursion med två klasser i årskurs 9 på Englebrettskolan i Örebro. Det är Åses första riktiga fältdagen med eleverna, och hon är väldigt förväntansfull. De har förberett sig i klassrummet hela veckan; pratat om vad som ska göras och bekantat sig med begrepp som är viktiga för exkursionen (t.ex. fotosyntes). Åse vill att begreppen skall sitta som glosor.

På vägen till fältlokalen, ett skogsområde med en äng, ca 10 minuters promenad från skolan, får eleverna turas om att ställa begreppsfrågor till varandra. De fyller i ett protokoll där de noterar om de är säkra eller osäkra på frågan och efter ett tag kan de själva se utvecklingen. Eleverna är positiva. De tycker det är roligt och lite annorlunda. Det enda som är lite struligt är att fylla i protokollet medan de fortfarande ska gå i rask takt, men det klarar de bra ändå.



Protokoll för undersökningarna (Foto: Lotta Sartz)

Vid fältlokalen informerar Malin om vad som ska göras och varje grupp får varsin rockring. Elevernas uppgift är att jämföra biotiska och abiotiska faktorer på en äng respektive ett närliggande skogsparti. De avgränsar sitt mätområde med rockringen. Eleverna mäter pH, fuktighet och temperatur i marken med hjälp av en mätare som de sticker ner i marken. De mäter temperatur, ljus och vind med hjälp av handhållna mätare som de håller upp i luften. Eleverna är snabba på att komma igång och göra saker, och de vet att de har begränsat med tid. Malin går runt och visar varje grupp hur instrumenten fungerar. En idé kan vara att ha med instrumenten in i klassrummet innan, så att eleverna får bekanta sig med dem i förväg. Åse är tvungen att avbryta lektionen innan alla har hunnit mäta alla parametrar eftersom lektionen är slut.

Alla elever går ifrån exkursionen i väldigt positiv anda. Några elever undrar om de inte kan göra sådant här varje fredag. Några elever stannar kvar och mäter färdigt trots att de egentligen slutat för dagen.

Efter att eleverna gått tillbaka till skolan pratar Åse och Malin om utfallet av dagen. Åse tycker att det är lite synd att alla inte hann mäta allt, men att det också är positivt då det gjorde att eleverna blev mer taggade och fokuserade. Åse tycker att projektet gör att eleverna får en annan höjd kunskapsmässigt. De kan diskutera mätvärden och parametrar på ett mer greppbart sätt när de själva varit med och mätt och sett det i verkligheten.

Avslutningsvis kan vi konstatera att vi genom projektet fått exempel på hur praktisk forskning kan genomföras i högstadiets naturvetenskapsundervisning, samt hur det kan påverka både lärares och elevers motivation. Detta kommer vi bland annat ta med oss i lärarutbildningskurser. Vi kan också konstatera att våra resultat på ett mycket tydligt sätt bekräftar tidigare forskning som lyfter fram fyra faktorer som särskilt viktiga för att lärares omställningsarbete ska lyckas: (i) tillgång till extra tid och resurser, (ii) förtroende mellan lärare inom lärarlaget och mellan lärare och skolläda, (iii) externt stöd och (iv) möjlighet till kollegialt lärande (Hauge, 2019).

Referenser

- Sartz & Bäckström (2014) Chemistry and environmental science research as a part of education – an example from Sweden. In: Oral, A.Y. and Bahsi, Z.B. (eds.) 1st International Congress and Exhibition on Current Trends on Science and Technology Education, pp. 27-32, SCITEED 2014, ISBN 978-1-63266-650-5. [Fritt tillgänglig](#).
- Örebro kommun (2018) Slutrapport sociala investeringar – utomhuspedagogikens inverkan på lärande. [Fritt tillgänglig](#).
- Hauge H. (2019) Teachers' collective professional development in school: A review study. Cogent Education, 01 January 2019, Vol. 6(1). [Fritt tillgänglig](#).



Lotta Sartz, Adjungerad lektor i kemi, Örebro universitet och geokemist på Bergskraft Bergslagen AB



Bodil Sundberg, lektor i biologi och forskare inom naturvetenskapernas didaktik, Örebro universitet.