

Skolforskningspodden avsnitt 16: Animerad kemi, ett Skolforskningsinstitutsprojekt

- INFORÖST 1: Praktiknära skolforskning – vad är det?
- INFORÖST 2: Vad finns det för forskning inom just ditt ämne?
- INFORÖST 3: Undervisning på vetenskaplig grund – hur gör vi?
- INFORÖST 4: Välkommen till Skolforskningspodden. I dagens avsnitt har vi med oss två forskare som har arbetat med ett av de första projekten som finansierats av Skolforskningsinstitutet. Det heter Animerad kemi, om hur elever i grundskolans tidiga år förklarar kemiska samband. Vi får höra hur samarbetet mellan lärare och forskare i ett forskningsprojekt kan gå till och hur det leder till ett lärande från två håll. Vi pratar om smältning och stelning, och hur elever redan i årskurs 3 och 4 har lärt sig att beskriva det som sker på submikronivå i ord och bild. Vi diskuterar även viktiga karaktärsdrag i lärares arbetssätt för att stötta elever i deras lärande, och hur lärare kan arbeta för att undvika vanligt förekommande missuppfattningar hos eleverna. Dagens gäster är Magnus Hultén och Astrid Berg, båda vid Linköpings universitet. Programledare är Anna Hedman.
- ANNA: Hej! Idag ska jag få prata med två forskare som har gjort ett projekt som Skolforskningsinstitutet har finansierat. Ett projekt som kallas för Animerad kemi. Välkomna Astrid och Magnus. Skulle ni vilja börja med att kanske presentera er och era roller i det här projektet?
- MAGNUS: Ja, Magnus Hultén heter jag och jag är professor i naturvetenskapernas didaktik vid Linköpings universitet och jag har varit projektledare för det här Skolforskningsinstitutsfinansierade projektet. Och grundidén bygger på något som Astrid Berg har arbetat fram, så hon kan ju presentera sig och sin roll.
- ASTRID: Astrid Berg heter jag. Jag arbetar som lektor i naturvetenskap i ett skolperspektiv på Linköpings universitet. Min roll i projektet, det var väl att... Jag var den enda i projektet som hade en bakgrund i kemi, jag är kemist i botten. Jag hade en kollega som var doktorand och vi tillsammans... Eller snarare var det min kollega som hade börjat jobba med animationer i sitt doktorandprojekt. Att låta gymnasieelever göra animationer för att beskriva evolution. Daniel Orraryd heter min kollega. Och Daniel och jag bestämde oss för att prova samma koncept i kemi. Och då provade vi på våra lärarstudenter. Och det var kan man säga språngbrädan till det här projektet, att fortsätta då att ta det ner till de yngre barnen. Fortsatt då med kemi. Men tyvärr kunde Daniel då inte vara med i det här projektet.
- ANNA: Magnus, skulle du kanske vilja beskriva, vad var syftet med det här

projektet och vad handlar det om i stora drag?

MAGNUS: Man kan säga att det är två delar i projektet. Ett handlar om nya digitala verktyg och vilka möjligheter de för med sig i skolan. Men också då hur det här kan möta ämnesundervisningen och i det här fallet då kemiundervisningen. Och just i de yngre åren jobba med det här och försöka integrera både ämneslärande och digitala verktyg, och hitta på något sätt hur digitala verktyg kan stärka ämneslärandet. Snarare än att bli liksom ett... Ja, i stället för att skriva på papper så skriver man på datorn eller iPaden. Utan att digitala verktyg kan bli nåt som bidrar med nåt ytterligare. Där man kan göra ytterligare grejer som gör att eleverna lär sig bättre. Och det är roligt att jobba med naturvetenskaper de här tidiga åren för det är... Och just kemi och fysik i de tidiga åren är lite styvmoderligt behandlade. Man jobbar en lektion med någonting och man hastar lite mellan olika områden och får aldrig riktigt chans att gå på djupet liksom i naturvetenskapens idéer. Så det var också ett sätt att försöka behandla naturvetenskapen lite mer på djupet och på allvar i de här tidiga åren då, årskurs 3 och 4 som vi var inne i.

ANNA: Att gå på djupet då, i de här årskurserna. Om jag har förstått det rätt när jag har läst den här rapporten så har den här läraren Monika som var med... I vanliga fall så lägger man kanske en lektion eller två på att titta på till exempel molekyler, hur de rör sig. Men i det här projektet så var det fem, sex lektioner. Och då undrar jag, finns det plats för det i undervisningen? Är det här någonting som alla lärare skulle kunna anamma? Förstår ni vart jag vill komma? Är det en reell möjlighet att arbeta på det här sättet?

MAGNUS: Ja, det är en bra fråga. Astrid får fylla i här som jobbade närmast Monika. Min känsla är att det här är på ett sätt ett lite utopiskt projekt än så länge, för det tog otroligt mycket energi för lärarna som var med i projektet att sätta sig in i de här tankegångarna. Och i de här åren så upplever man sig ofta ganska stressad av allt innehåll som ska med och måste bockas av. Jag tror att det här bidrar med mer än man lär sig på sex av de lektioner som man ersatte med. Jag vet inte, vad säger Astrid?

ASTRID: Ja, man kan ju betrakta det utifrån ett... Om man tittar på det innehåll som behandlades så var det just det här med tanken att materia är uppbyggd av partiklar. Och den förståelsen, den är ju en... Det är ju på den förståelsen som hela kemiämnet vilar. Och då kan man ju säga att om man ägnar sex lektioner åt en sådan idé så är det någonting som man har igen inom många andra delar av kemin. Man kanske ska tänka lärandemålen på tvärs i stället och se att det här är ett innehåll som finns i väldigt mycket. Sen är det ju i och för sig... Då kan man säga att det här med materia som partiklar inte är ett mål i 1 till 3. Men oavsett det här är att långa många lektioner på en sådan här grundläggande idé inom kemin, det tänker jag att det får det vara värt, så att säga. Och jag tror att det här innehållet liksom återkommer ju i så mycket annat. Så att jag tänker att det överhuvudtaget kanske handlar om att komma ifrån det här avbockandet av lärandemål och i stället titta på tvärs. Vad har vi för grundläggande idéer som ligger bakom de här målen och ska vi jobba med dem lite mer grundläggande i stället?



- ANNA: Ja, det säger ju den här läraren, att hennes elever... Efter det här projektet så hade de en mycket djupare förståelse än både vad hon hade haft när hon gick i skolan och hennes barn. Hon säger, tror jag, att deras... De kommer ha så oerhört mycket mer kunskap när de kommer upp till högstadiet. Så hon verkar ju också tycka att det helt klart är värt det.
- INFORÖST 5: Du lyssnar på Skolforskningspodden – där undervisning och forskning möts.
- ANNA: De projekt som Skolforskningsinstitutet finansierar, där är det ju ett krav att lärare ska vara med i projektet. Och hur ser ni på det här med den här typen av samarbete när man jobbar tillsammans forskare och lärare? Och kanske även skolledning och hur man kan utveckla undervisningen? Vill ni berätta lite om hur processen gick till?
- MAGNUS: Det har ju varit ett lärande från två håll, skulle jag säga. Det är första gången jag i alla fall genomför ett sådant här projekt med de förutsättningarna att det inte bara i praktiken ska användas som plats för att testa de idéer vi har inom akademien. Utan här var det faktiskt så att Astrids idéer och de som Astrid och Daniel hade utvecklat i ett tidigare projekt som Astrid berättade om, de matchade behov som fanns uttryckt hos en rektor på den här skolan vi var på. Och som en annan i projektet hade kontakt med. Så där möttes liksom två idéer och två behov. Men sen handlar det ju också om att det här... Det var ju... Rektorn genomförde ... Rektorn skapade bara förutsättningar och tyckte att det här var ett prioriterat område att jobba med, kemi, eller naturvetenskapliga undervisningen i de yngre åren. Men sen så måste ju lärarna med på tåget så att säga. Och då blir det ju tydligt när man sitter i de här projektgrupperna. Och vi möttes då forskare, rektor, lärare. Det är svårt att få till en bra maktbalans i början. Det blir lätt så att det är akademikerna, det var ju ... I vårt projekt var det ju två professorer då. Jag var inte professor vid den tiden. Men jag menar de har ju mycket kunskap, mycket tankar. Och rektorn hade mycket kunskap och mycket tankar. Och det blev mycket de som tog utrymme i början och lärarna satt lite... Monika sa väl, vad är det här för några snillen? Spekulerar, minns jag att hon sa någon gång efter. Eller som erfarenhet när hon såg tillbaka på de här första mötena. Och vad är det hon har gett sig in på, liksom. Och hur får man till stånd det här bra samtalet? Jag menar, över tid så utvecklar ju då... Framför allt Astrid och Monika utvecklade en väldigt nära relation. Och bra och viktig relation.
- ANNA: Får jag fråga där Astrid, tog ni fram de här lektionerna tillsammans? Eller hur gick det till det här samarbetet med att utveckla den här undervisningen?
- ASTRID: Ja, vi tog... I grova drag planerade vi tillsammans. Men sen, speciellt under den första undervisningssekvensen, planerade rektorn och Monika en hel del också. Alltså, de stora dragen drog vi tillsammans. Men sen så var... Jag var nästan med på alla lektioner och spelade in. Så sen blev det också så att efter varje lektion så pratade Monika och jag om det som hade varit och om nästa lektion. Så att man kan ju säga att det var både och. Monika tog ... Ja, det var initiativ också. Så det blev både och, kan vi säga. Jag tror att det blev väldigt bra att vi inte planerade minut för

minut varje lektion tillsammans, utan att det fanns utrymme för Monika att ta de initiativ som behövde tas där och då.

INFORÖST 6: Du lyssnar på Skolforskningspodden – där undervisning och forskning möts.

ANNA: I den här rapporten så pratar ni mycket om betydelsen av att hålla isär olika sorters begrepp och betydelsen av att eleverna lär sig första skillnaden på makronivå och submikronivå. Och ett sätt som den här läraren använde sig av, det är en modell som kallas för Marsianen. Har du, Astrid, lust att beskriva lite hur det har gått till i klassrummet när hon har arbetat med den här modellen?

ASTRID: Ja. Den här modellen introducerades då av läraren och hon berättade då att det finns en marsian som kommer till jorden. Och den här marsianen befinner sig i en rymddräkt så den kan inte höra någonting, den kan inte känna några dofter, den kan inte känna på nånting, den kan inte uppleva värme eller kyla och så vidare. Utan det enda den kan göra, det är att den kan se. Och den kan bara se molekyler. Och sen har vi oss själva då, berättade den här läraren. Vi är ju jordingar. Och vi däremot, vi kan ju se och höra och uppleva en massa olika saker med våra sinnen. Men vi kan inte se molekyler. Och sen använde läraren de här två, jordingen och marsianen, för att slussa in eleverna i de här två olika perspektiven. Att å ena sidan så kan vi titta på vatten och vi kan känna på det och vi kan plaska i det. Och som jordingar då så kan vi få alla de här upplevelserna. Om marsianen skulle titta på det här glaset med vatten så skulle marsianen bara se vattenmolekyler. Och det var alltså tänkt som ett tankeredskap för eleverna, att ta sig in i att titta på materia utifrån de här två olika perspektiven. Den här lektionen fortsatte sen med att eleverna fick varsin bit stearin. Och de skulle då fundera på, vad är det den här marsianen ser när den här marsianen ser den här stearinbiten? Och det här var ju ett... Det tog ett tag innan eleverna kom in i det här tänkandet. Men när de väl hade greppat det så upplevde vi att det blev ett stöd för dem att inte hamna i det här makroperspektivet, utan faktiskt komma in i och betrakta materia utifrån just det här submikroperspektivet. Och en sådan där typisk grej, det var ju det här att när de observerade när stearin smälter, då pratade de om att det här... Ja, de skulle alltså... När stearin smälter så skulle de fundera på vad ser och upplever vi som jordingar och vad ser marsianen? Och liksom ställa de här två perspektiven parallellt med varandra då. Då kom de fram till att ja, vi ser ju här nu att stearinet smälter. Men vad ser marsianen? Ja, marsianen ser ju... Ser de att molekylerna smälter? Nej, de kan ju inte se att... Molekylerna smälter ju inte. Det är ju bara det att molekylerna börjar röra på sig fortare. Och just den här insikten, den är ju liksom en nyckel in till kemin kan man säga. Att förstå just den här skillnaden. Tidigare forskning har ju visat att komma hit, liksom att den här vägen in i kemin... Det är inte många... Man kan gå så högt upp som på universitetsnivå, det är många som ändå inte har hittat den här porten in i kemin. Så sammanfattningsvis upplevde vi att det här tankeredskapet, marsianen och jordingen, var väldigt produktivt. Väldigt bra att, tror vi, att använda. Och speciellt kanske i de tidiga åren som ett sätt att komma in i de här två olika perspektiven. Och förstå relationen mellan dem.

INFORÖST 7: Du lyssnar på Skolforskningspodden – där undervisning och forskning

möts.

ANNA: Om vi ska gå vidare lite. Jag tänkte fråga dig, Magnus. Ni skriver om det här att i lärarens arbetssätt så finns det... Så pekar ni på tre viktiga karaktärsdrag som de då kan använda för att utmana och liksom styra elevernas observationer utan att peka, nej, det där är rätt och det är fel. Har du lust att berätta lite mer om de här olika dragen i undervisningen? Det är väl det här med den multimodala ansatsen och ämnesinnehållet i fokus. Och hur läraren kan stötta eleverna.

MAGNUS: Ja. Det här var ett arbetssätt som utvecklades inom ramen för projektet. Man kan säga att traditionellt i NO-undervisningen så har det funnits en liten splittring mellan å ena sidan lära sig naturvetenskapliga fakta och andra sidan göra massa undersökande arbetssätt som har blivit mycket av görande. Och projektet ville få ihop de här. Några saker som bidrog... Jag menar, en viktig sak var ju att läraren spelar ju... Det har ju forskning visat i många decennier, att läraren spelar en otroligt viktig roll i att stötta och styra eleverna i deras observationer och modellskapande. Att det är inte givet att se vad som händer och att liksom använda de här rätta begreppen. Och kunna göra det på makronivå med makrobegreppen, det här expanderar. Eller på mikronivå med molekyler som rör sig mer och mer. Och just påminna eleverna om att, du tyckte så här förra lektionen men nu säger du så här. Och har du tänkt på det här och så vidare. Oerhört centralt märkte vi. Och i det här så var också det här multimodala då. Alltså det multimodala, vad är det för nåt? Det blir ju lätt ett slagord, att ja, men vi ska hålla på med text och vi ska hålla på med bild. Och vi ska ha rörlig bild och vi ska ha ljud och vi ska liksom jobba med våra kroppar. Och så blir allting bra. Men att förstå de ämnesmässiga pedagogiska poängen i det att du säger att molekyler rör sig mer och mer. Men när du ritar molekyler i flaskan så ritar du dem i en klump, varför gör du det? Nej, nej, de är utspridda. Ja, ja, just det. Och så att man liksom, man kan få syn på lite... Genom att byta så att säga modaliteter från text till bild till... Så att vidare får man lite syn på olika möjliga missuppfattningar, kan man säga. Det som kan finnas i det ämnesmässiga tänkandet. Och som kan ytterligare stärka ämneslärandet och förståelsen för de här fenomenen.

ANNA: Det här projektet måste man väl ändå säga är lite av en sån där framgångssaga? Eleverna får en så djup förståelse och de kommer långt i sitt tänkande. Andra lärare, om man läser den här rapporten, finns det saker man kan använda sig av? Kan man inspireras? Är det nåt särskilt i liksom själva undervisningssättet?

MAGNUS: Ja. Det finns väl två sätt att se på hur idéerna från det här projektet kan leva vidare. Ett är att det handlar om... Som Astrid sa, det här är en form av grundläggande idéer inom naturvetenskapen som är... Kring partikelmodellen som är viktigt att elever lär sig. Och det här är ett sätt att ta sig an det här området på ett seriöst och omfattande sätt, så att säga. Och man kan då följa modellen ganska så från punkt till pricka. Sen att implementera den i undervisningen kan ju ändå vara utmanande och kräva många ... några års försök, så att säga, om man gör det på egen hand. Men sen har vi också den andra biten att liksom mer jobba med de här... det här undersökande ämnesdidaktiskt inriktande, ämnesinriktade arbetssättet. Och just att våga stanna i saker en längre tid, det här kan



visa vägen. Och det här att våga stanna över några lektioner och verkligen tro på att eleverna liksom ... Ja, men de tycker ju om det här. De tycker det är roligt. Jag var fascinerad när man då lektion fem och sex märker de här eleverna i de här små grupperna sitter och rättar varandra. Nej, man kan inte säga smälter. Molekyler smälter ju inte, utan de rör ju sig mer... Så kan du inte säga, nu får vi ändra det här. Det är helt makalöst på något sätt.

ASTRID: En viktig aspekt av den här undervisningen, det var just det här att det var inte betoning på att presentera partikelmodellen som fakta. Som någonting som barnen skulle lära sig. Utan det här var ett försök att i någon mån likna det som jag brukar kalla för den naturvetenskapliga praktiken. Det vill säga, man observerar någonting. Och sen så försöker man förstå sig på det här som man har observerat på makronivå genom att fundera på, vad skulle kunna hända på mikronivå som kan förklara det här vi ser? Och det var ju faktiskt precis den frågan som barnen ställdes inför. Och de fick komma med olika förslag på vad är det som skulle kunna förklara det här. Till en början rörde de sig på bara makronivå, för de hade ju inget redskap. Men slussade läraren in dem mot det här, vad består av luft av egentligen? Och då var det faktiskt en elev som sa det här att, jo, det består av "molekyler". Och det blev ju en väg in i det här då. Och det blev en slags modell att gå vidare med då. Luft består av molekyler. Och så fortsatte det här provandet då, där eleverna fick pröva olika idéer om hur molekylernas egenskaper skulle kunna förklara det här som hände. Och just det här provandet tror jag öppnade upp väldigt för många... Just de här eleverna som annars inte tar så mycket plats, att det här handlar inte om att återge fakta. Utan det här handlar om att fundera på scenarier som skulle kunna förklara det vi ser. Och det öppnar ju upp för alla. Här kan alla vara med. Här kan alla vara kreativa. Så att jag tror att just den aspekten var viktig för projektet. Och var viktig för de här eleverna i klassen som läraren berättade annars har det svårt. Att de levde upp. För här kan vi alla ha tankar och idéer om vad som försiggår. Det handlar inte om att komma ihåg och att återge, utan det handlar om att vara kreativ i mån mån skulle man kunna säga.

ANNA: Astrid, Magnus. Det har varit jätteroligt att höra er berätta om det här arbetet. Och det är ju extra kul, för det här är det första projektet som Skolforskningsinstitutet har finansierat som är klart.

MAGNUS: Tack för att vi fick vara med.

ASTRID: Roligt att få vara med.

INFORÖST 6: Du har lyssnat på Skolforskningspodden, en podd där undervisning och forskning möts. Vi finns också på webben, skolforskningsportalen.se.