

10 november

Skolgårdsexperiment – från upplevelse till mätning

Christian Hanke, HKR, christian.hanke@hkr.se

Åsa Arvidsson, HKR, asa.arvidsson@hkr.se

Maria Eriksson, HKR, maria.eriksson@hkr.se

Det finns ofta en osäkerhet hos elever och studenter kring teknik och fysik. I det här projektet önskar vi därför belysa tekniken och fysiken i ett meningsfullt vardagsnära sammanhang. Utanför skolans traditionella lärmiljö erbjuds upplevelsebaserade erfarenheter som kan leda fram till önskemål om direkta, indirekta och standardiserade mätningar. Genom sitt fokus att beskriva och förklara fenomen i vardagen samt att genomföra systematiska undersökningar är projektet relevant för samtliga lärarprogram. En utgångspunkt i projektet är att samma grundaktivitet kan utmana såväl det lilla som det stora barnet då upplevelsen av ett fenomen kan följas av olika jämförelser och mer avancerade mätningar.

I projektet har filmer skapats för användning i lärarutbildning. Första filmen visar hur upptäckande och upplevelser av fysik på skolgården kan ske. Andra filmen har fokus på jämförande genom olika mätningar. I tredje filmen används en delad skärm där aktiviteten visas parallellt med mätningresultat i realtid. Med hjälp av till exempel mobiltelefonens sensorer kan man enkelt mäta exempelvis ljusstyrka, magnetfält, frekvens, ljudstyrka, acceleration, fuktighet och temperatur.

Syftet med filmerna är tydliggöra för studenter hur man som pedagog med enkla medel kan erbjuda elever progression i lärandet genom att först få upptäcka och utforska ett fenomen för att sedan genomföra mer eller mindre avancerade mätningar. Under konferensen presenteras utgångspunkterna för projektet, utvecklingen av filmerna, samt hur filmerna är tänkta att användas i olika lärarutbildningar.

Meningsskapande av en representation av växthuseffekten

Clas Olander, Malmö universitet, clas.olander@mau.se

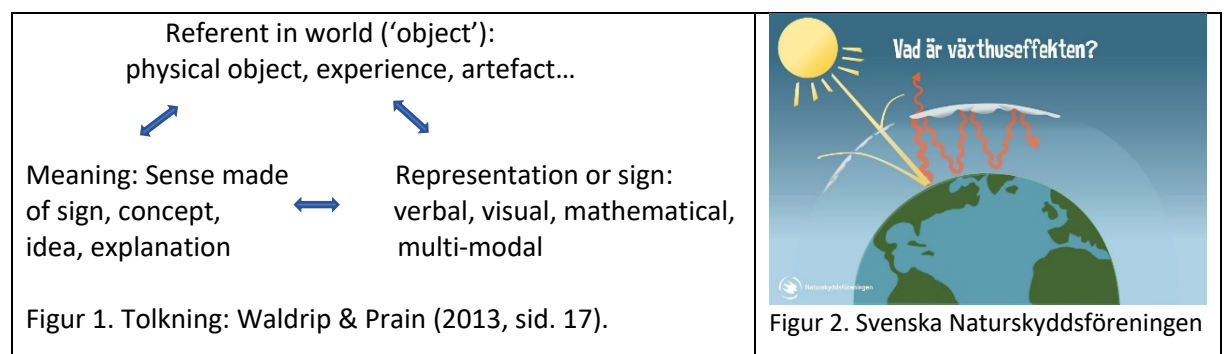
Johan Nelson, Malmö universitet, johan.nelson@mau.se

Abstrakt

Kommunikation av naturvetenskap är beroende av olika representationer: inom naturvetenskaperna, gentemot allmänhet och inom undervisning.

Syftet med studien är att undersöka elevers meningsskapande av en representation (växthuseffekten, se figur 2). Datamaterialet består av skrivna tolkningar från 77 elever i årskurs 8 som arbetade i 33 grupper som en del av den reguljära undervisningen. För forskningsändamål videofilmades 12 av grupperna.

Materialet har analyserats med ledning av pragmatisten Pierces triadiska modell (figur 1) med två perspektiv: fokus på pilar samt representationen som helhet.



När det gäller pilarna var det tydligt att eleverna urskiljde två särdrag: färg (gul och orange) och form (rak, böjd och vågig). Sammanfattningsvis var den gula färgen och de raka pilarna starkt kopplade till solen (solstrålar och solljus). Orange färg var oftast kopplad till värme, men "vågigheten" var i mindre grad meningsskapande och tolkningen mer diversifierad.

När det gäller hela representationen tolkade eleverna den framför allt i termer av den naturliga (bakomliggande) växthuseffekten och kopplade i liten utsträckning till antropogena orsaker och konsekvenser. Levande organismer och andra biologiska fenomen nämndes sällan.

Slutsatsen är att lärare inte kan ta en representation för given, den måste alltid packas upp. Vidare fungerar representationer bäst om du redan har erfarenhet inom området eller som en grupp sa: "det är en lätt bild om du förstår den".

Elevens förståelse av teknik

Johan Lind, Malmö universitet, johan.lind@mau.se

Abstrakt

Teknikämnet i grundskolan ger elever förutsättningar att utveckla förståelse och kunskap hur teknik påverkar människan och hur människan kan påverka tekniken. Tidigare studier visar att elever oftast beskriver teknik som objekt. I föreliggande studie undersöks om elevers (8–9 år) beskrivningar av teknik förändras mot en komplexare förståelse under ett arbetsområde, där teknik som aktivitet, vilja och kunskap blir synlig vid elevinteraktionerna.

I studien utforskas elevers lärande med utgångspunkt i ett sociokulturellt perspektiv, vilket innebär att interaktioner är viktiga för såväl individens som gruppens lärande och kunskapsutveckling. Detta perspektiv var anledningen till användningen av video- och ljudupptagning av elevinteraktioner vid datainsamlingen. Datamaterialet analyserades utifrån elevernas förmåga att uttrycka och kommunicera tankar om teknik verbalt med bilder som stöd. Analysen grundas i Mitchams typologi av teknik: teknik som *objekt*, *aktivitet*, *vilja* och *kunskap*, för att klassificera och analysera elevers beskrivningar av teknik. Genom att analysera elevinteraktionerna vid fyra tillfällen undersöks hur elevers förståelse för teknik fördjupas.

Resultaten påvisar att elever (8 – 9 år) identifierar 'Teknik som objekt' (artefakter). Elevernas beskrivningar av teknik var vid första datainsamlingstillfället 'elektriska artefakter'. Under arbetets gång utvecklar flertalet elever förståelsen av teknik och beskriver att teknik är gjord av människor och underlättar människors liv.

Resultaten visar att yngre elever kan identifiera olika tekniska artefakter. Efter en tids elevarbete indikerar analysen av resultaten att eleverna utvecklar förståelsen för teknik och varför teknik utvecklas. Studiens resultat kan användas av för vidare studier om elevers utveckling av teknisk litteracitet men även av lärare för att genomföra grundligare teknikundervisning.

Towards a posthuman science and technology teaching: Potentials of a vision-oriented didaktik model

Merve Yavuzkaya*, Malmö University, merve.yavuzkaya@mau.se

Paul Clucas*, Malmö University, paul.clucas@mau.se

In this contribution, we would like to unpack the construct ChemoKnowings as subject-specific knowings which could be framed within the broader context of STEAMKnowings in the Anthropocene era. Given our current circumstances; climate change, biodiversity loss, social justice problems; the purpose and contents of a STEAM education, including chemistry education, needs dislocating from an economic discourse with its normative focus on generic competence development (e.g., 21st century skills) towards being in and with the world (Biesta, 2022). As a contribution to this (re)thinking process, we (Yavuzkaya, Clucas, & Sjöström, 2022) developed a vision-oriented didaktik model for promoting ChemoKnowings and ethico-socio-political action in the Anthropocene era. Drawing from the didaktik model, we will each present how we use the model in our PhD research with school teachers. Our fundamental goal here is to describe how we work together with teachers to enable their embodiment of crucial ideas connected with the model. Our ultimate goal in this regard is to bring these ideas into the teachers' didaktik praxis in the classroom.

Productive resources in science education – the case of adding salt to ice

Christopher Robin Samuelsson, Uppsala universitet,
robin.samuelsson@physics.uu.se Jesper Haglund, Karlstads universitet,
jesper.haglund@kau.se

Abstract

When we see an object, phenomenon or person we tend to make some immediate associations based on our previous experiences. In other words, we use our intuition to make immediate meaning about what we encounter. In dual process theory, this is referred to as System 1 (contrasted with System 2 for analytical thinking) (e.g. Evans, 2007; Kahneman & Frederick, 2002). Our associations affect how we come to approach whatever we are encountering and thus also how learners approach something new that they are about to learn more about. Traditionally, intuitive responses have been studied from a conceptual change (Posner et al., 1982) perspective as misconceptions. However, an alternative model of learning, the resources framework (Hammer, 2000; Redish, 2004), has later been proposed in order to shift focus to the productive aspects of students' intuition. In this presentation, we will briefly present this model and how one can apply it in their research by giving an example from my own research. In several of our previous studies, university students of different educational programs in science have, in different contexts, had the chance to investigate what happens when table salt is added to ice. Although both the contexts and the background of the participants have shifted, many of the students employ similar resources in reasoning about the phenomenon. One of these resources is the experience that salt is put on roads to melt ice during the winter.

Vad vet lärarstudenter om organ och organsystem innan de börjar de naturvetenskapliga kurser på lärarutbildningen – och vad tror de kommer att vara utmaningen i undervisningssituationen.

Granklint Enochson, P., Malmöuniversitet, pernilla.granklint-enochson@mau.se

Abstrakt

Vilka förkunskaper har studenterna om organ och organsystem när de påbörjar högskolestudierna? Samt vilka kunskaper om ämnesdidaktiska dilemman har studenterna innan de påbörjat högskolans No-kurser? Betydelsen av förkunskaper för att bygga ny kunskap har diskuterats utifrån många aspekter. Ausubel (1968) argumenterade betydelsen av att bygga kunskap på personens redan befintliga kunskap medan Roberts (1982) argumenterade för den solida grunden för att en kunskapsprogression skall vara möjlig. Lgr 22 står det att elever i år 9 skall ha kunskaper om "Kroppens celler samt några organ och organsystem och deras uppbyggnad, funktion och samverkan" detta innehåll är inget nytt utan funnits med i flera läroplaner. Men tidigare studier, svenska och internationella, har visat att elever har svårt att koppla samman flera organsystem tex när de skall beskriva vad som händer med vattnet från det att man dricker vatten tills dess att personen urinerar ut vätskan, detta scenario kräver resonemang där minst tre organsystem kopplas samman: matspjälkning-, cirkulations- och utsöndringssystemet. Empirin till denna studie är insamlad i två grupper av lärarstudenter inriktning åk F-3 och åk 4-6. Data är insamlad via en enkät som består av en ritad figur där studenterna ritar och beskriver vad de tror händer i kroppen när de dricker vatten. I enkäten ingår även kunskapsfrågor med flervalsalternativ samt några öppna frågor som knyter an till deras blivande profession som lärare. Preliminära resultat visar på en större diversitet vad det gäller kunskaper än vi sett i tidigare studier samt att studenterna i ganska liten utsträckning har funderat över ämnesdidaktiska dilemman.

Digitala verktyg för visualisering av matematisk formalism i fysikundervisningen

Jesper Haglund, Karlstads universitet, jesper.haglund@kau.se

Elias Euler, Colorado School of Mines, USA, eeuler@mines.edu

Lorena Solvang, Karlstads universitet, lorena.solvang@kau.se

Bor Gregorcic, Uppsala universitet, bor.gregorcic@physics.uu.se

Abstrakt

Med avsikt att bidra med ett kapitel till den planerade *International Handbook of Physics Education Research* har vi sammanställt en översikt av fysikdidaktisk forskning om hur digitala verktyg kan användas för visualisering av matematisk formalism i fysikundervisningen. Översikten är strukturerad utifrån att de digitala verktygen fyller två olika funktioner. Genom Funktion I utgör digitala verktyg en brygga mellan fysikaliska fenomen och matematisk formalism, medan de genom Funktion II utgör en brygga mellan idealiserade modeller av fysikaliska fenomen och matematisk formalism. Exempel på digitala verktyg som används för Funktion I inkluderar probeware, där elever kan visualisera mätdata genom grafer i realtid, videoanalys och augmented reality, där matematiska representationer, t.ex. vektorer, överlagras på bilder av fysiska föremål. Med Funktion II distanseras de digitala verktygen från den fysikaliska verkligheten. Här finner vi simuleringsmiljöer, som PhET och Algodoo, och pedagogiska spel. Det är en didaktisk utmaning att finna en lämplig nivå av elevers och studenters insyn i den programmering och matematik som ligger till grund för ett digitalt verktyg, för att kunna bidra till deras förståelse av den fysikaliska modelleringen.

Samproduktion av ämnes- och undervisningsmodeller

Lennart Rolandsson, Uppsala universitet, lennart.rolandsson@edu.uu.se

Syftet med studien

Lärare och forskare arbetar utifrån olika syften och förutsättningar och de har också olika expertiser. I denna studie arbetar vi med dessa olikheter som en resurs för samproduktion. Studien bygger på en längre tids samarbete mellan lärare och forskare, med ambitionen att skapa lektioner och undervisningsmaterial. I studien redovisas en situation från ett speciellt analysmöte, med avseende på kunskapsutbyte, samskapande och eventuella vinster och en slutprodukt.

Metod/-er som använts

Forskaren presenterar en ämnesmodell som beskriver olika typer av fel som ofta förekommer i programmeringsundervisning, följt av en samskapande process (ett samtal) om modellens applikation på undervisning. En transaktionell lärandeteori och praktisk epistemologisk analys (PEA) används i analysen för att synliggöra det som händer i mötet.

De viktigaste resultaten

Ämnesmodellen (inkl olika typer av fel) utvecklas under mötet till ett gemensamt studieobjekt där forskaren beskriver fel som något datorn erbjuder och lärare beskriver fel som något elever upplever (jfr engelska error and fault). Dessa olika sätt att arbeta med modellens innehåll implicerar att den transformeras och en undervisningsmodell utvecklas. I denna transform sker en didaktisk modellering. Det är en transformering som bygger på ett transdisciplinärt arbete med expertis från programmering, didaktik och undervisning.

Slutsatser

I mötet mellan modell, forskare och lärare uppstår ett motstånd mot förändring av invanda tankemönster och vanor, vilket sätter expertisen i rörelse mot ett gemensamt mål och en kreativ lärande- och produktionsprocess startar som vi benämner som samproduktion.

Vart tar tekniken vägen när svenska lärare arbetar med SNI?

Karin Stolpe, Linköpings universitet, karin.stolpe@liu.se

Andreas Larsson, Linköpings universitet, andreas.b.larsson@liu.se

Abstrakt

I drygt tjugo år har forskning med fokus på Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI) haft en naturlig plats i didaktikens korridorer. SNI tar sin utgångspunkt i kontroversiella samhällsproblem som kan ha flera olika lösningar. Inte sällan kräver sådana problem också att eleverna gör etiska ställningstagande och tar hänsyn till frågor som rör ekonomi och hållbar utveckling. Trots detta blir dock SNI-frågor något som hamnar på NO-lärares bord. I en internationell kontext, där dimensioner av teknik och/eller ingenjörsvetenskap inkluderas i naturvetenskapen, ser detta dock annorlunda ut. Därför ställer vi oss nu frågan: Vart tar tekniken vägen när svenska forskare skriver om SNI? Studien baseras på svensk didaktisk forskning, publicerad i internationella tidskrifter. Studiernas empiriska innehåll (exempelvis utdrag ur dialoger eller intervjuer) har analyserats med avseende på ämnesinnehåll för att skapa en bild av hur svensk SNI-undervisning formeras i praktiken. Tidiga resultat visar att: (1) SNI ofta utgår från tekniska problemformuleringar eller effekterna av teknikanvändning, (2) i de fall eleverna diskuterar fritt relaterar de till egna erfarenheter av att använda teknik och (3) att eleverna sällan diskuterar naturvetenskaplig kunskap utan att denna "serveras" av läraren. Utifrån detta drar vi slutsatsen att teknikämnet utgör en stor del i dagens SNI-undervisning. Resultaten visar även att undervisning utifrån samhällsfrågor har större potential att utveckla elevers generella tekniska kompetens än de naturvetenskapliga kunskaper som akronymen antyder. Utifrån detta argumenterar vi att den svenska synen på SNI bör förändras så att den bättre överensstämmer med skolans praktik.

Medborgarbildning för elever på yrkesprogram: Vad innebär det för naturkunskapsämnet?

Katarina Ottander, Örnsköldsviks gymnasium,
katarina.ottander@ornskoldsvik.se

Eva Knekta, Umeå universitet, eva.knekta@umu.se

Christina Ottander, Umeå universitet, christina.ottander@umu.se

Abstract

I detta FoU-projekt samarbetar gymnasielärare vid Örnsköldsviks gymnasieskolor med forskare från Umeå universitet för att utveckla didaktisk kunskap för att stötta yrkeselevers medborgerliga bildning i ämnena samhällskunskap, historia, religion och naturkunskap. Medborgarbildning omfattar att i undervisning ge eleverna möjlighet att: arbeta med värdefrågor, att utveckla perspektivmedvetenhet, argumentation, kritiskt tänkande och att kunna ta ställning. En övergripande fråga som väglett arbetet är hur man stimulerar och väcker elevers vilja och förståelse för att vara medborgare. I presentationen reder vi ut vad medborgarbildning inom naturkunskapsämnet är. Det utvecklingsarbete som genomförts och utprovats har fokuserat på sex olika undervisningsaktiviteter som utvecklar kunskap om vetenskapliga arbetsprocessen i syfte att stärka elevers kritiska tänkande inklusive källkritik samt deras förmåga att kunna tolka, granska och värdera information. Projektet har pågått under två år med tre naturkunskapslärare och deras klasser. Olika övningar har därför prövats i olika klasser, men i snitt har fem klasser varit involverade. Resultaten som redovisas bygger på analys av lärares och elevers reflektioner. Vi kommer också att redovisas arbetet med utveckling av en självreflekterande miljöenkät, hur den använts i undervisningen samt hur den fungerat för att utveckla elever självreflektion.

HPV-vaccinationer ur ett nv-didaktiskt perspektiv

Mats Lundström, Malmö universitet

Abstrakt

Under många år har diskussioner kring vaccinationers fördelar och nackdelar förekommit i samhällsdebatten. Debatten har fokuserat på behovet av olika typer av vaccinationer, pandemier och biverkningar av vaccinationer. Dessa frågor har en nära koppling till naturvetenskaplig undervisning och är därmed av intresse för nv-didaktisk forskning. Denna studie undersöker hur elever i årskurs 6 uppfattar den vaccination mot humant papillomvirus (HPV) som ges i skolan av skolsköterskan. Forskningsfrågorna i studien fokuserar på hur informationen kring vaccinationen sker, om eleverna menar att vaccinationen följs upp av biologiläraren samt hur beslutsprocessen kring att bli vaccinerad sker. Fem fokusgruppsintervjuer bland elever i åldern 11-12 år har analyserats genom tematisk analys. Analysen resulterade i tre teman; skola, hem och kunskap. Resultaten visar att vaccinationerna inte följs upp av biologiläraren, att vårdnadshavarna beslutar om vaccinationen och att eleverna har viss förståelse i ämnesområdet men att det är svårt för dem att använda biologiska begrepp kopplade till vaccinationerna. Resultaten kan diskuteras med fokus på Qvortrups teorier om unga individer som human becoming eller human beings. Resultaten kan också problematiseras utifrån centrala nv-didaktiska begrepp som scientific literacy och samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll. I det här fallet ses eleverna inte som mogna och kompetenta nog att fatta beslut om sin kropp och hälsa. Resultaten väcker också frågor om hur till exempel sexualundervisning utförd av biologiläraren och hälsoinformation från skolsköterskan kan utvecklas och samverkas i framtiden och därigenom bidra till elevernas kunskaper och beslutsfattande.