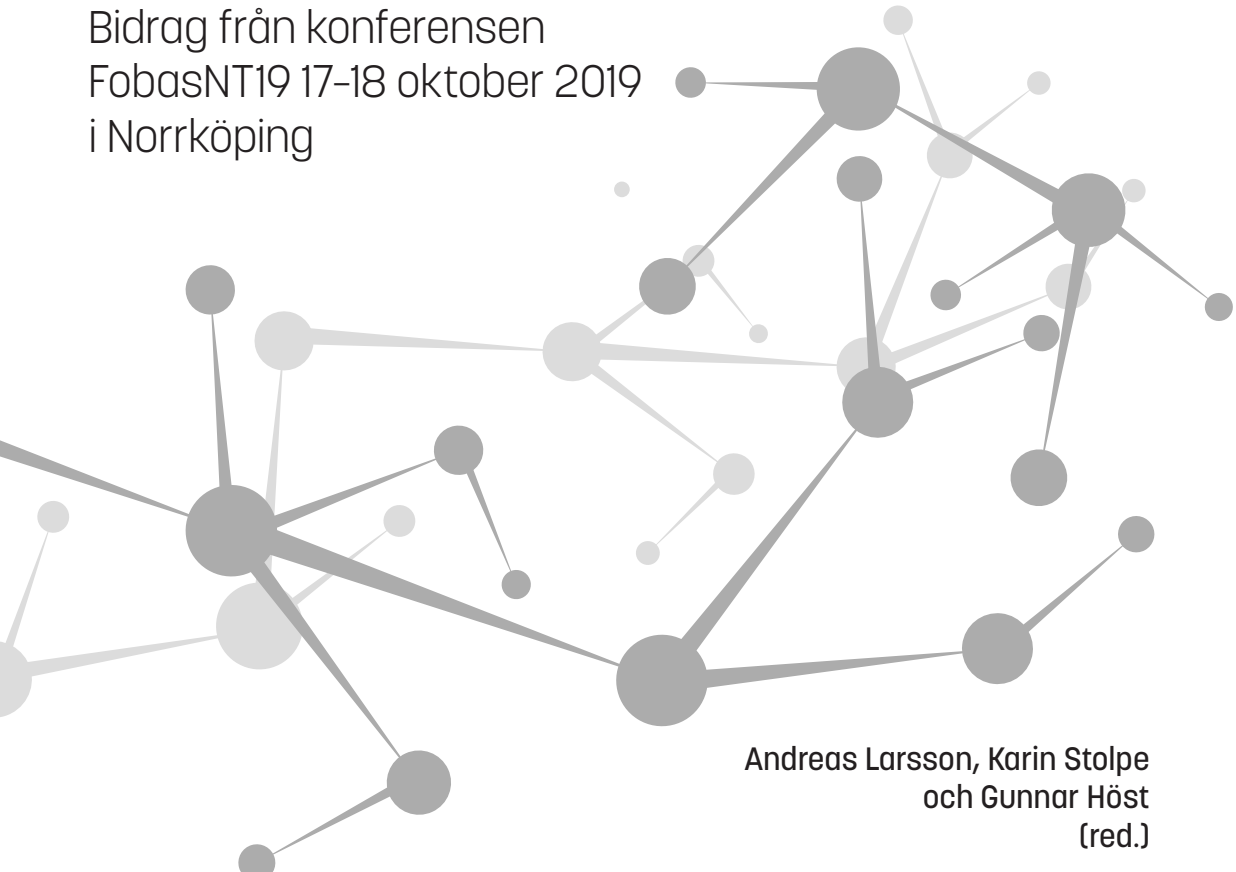


# Forum för forskningsbaserad NT-undervisning

Bidrag från konferensen  
FobasNT19 17-18 oktober 2019  
i Norrköping



Andreas Larsson, Karin Stolpe  
och Gunnar Höst  
(red.)

# Forum för forskningsbaserad NT- undervisning

Bidrag från konferensen FobasNT19  
17-18 oktober 2019 i Norrköping

*Andreas Larsson, Karin Stolpe och Gunnar Höst (red.)*

Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik (NATDID) vid Linköpings universitet inrättades 2015 efter ett beslut från regeringen. Centret verkar för att sprida ämnesdidaktisk forskning inom naturvetenskap och teknik till personer verksamma inom skolan. På så sätt bidrar NATDID till att stödja skolutvecklingen på nationell nivå inom naturvetenskap och teknik. Denna forskningspridning bygger på att skapa möten mellan lärare och forskare för att på så sätt bidra till att upprätta långsiktiga relationer och dialog mellan parterna.

<http://www.liu.se/natdid>

©Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik och författarna. Distribueras av Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik vid Institutionen för Beteendevetenskap och Lärande, Linköpings universitet, andreas.b.larsson@liu.se, karin.stolpe@liu.se och gunnar.host@liu.se.

Omslag: Tomas Hägg

Tryck: LiU-Tryck, Linköping 2021  
ISBN: 978-91-7929-720-6

# Innehåll

<i>Andreas Larsson, Karin Stolpe, Gunnar Höst och Johan Svenningsson</i> Inledning .....	1
<i>Helen Brink</i> Tekniklärares erfarenheter av undervisning om digitala modeller i högstadiets teknikundervisning.....	7
<i>Ingela Bursjö</i> På väg mot beprövad erfarenhet: digitala lärresurser i undervisningen .....	17
<i>Karin Bårman, Mats Hansson, Johnny Häger och Mats A Hansson</i> Kollegialt lärande i naturvetenskap och teknik med Skolverkets moduler .....	35
<i>Camilla Christensson och Karolina Broman</i> Kontextbaserad problemlösning inom ämnesområdet läkemedel .....	49
<i>Feyza Cilingir</i> Strategier för meningsskapande inom ramen för studiehandledning kring vattnets kretslopp.....	69
<i>Cecilia Ekstrand</i> STE(A)M-lärande utanför klassrummet.....	81
<i>Nina Eliasson och Anna-Karin Westman</i> ”Nu kan vi sätta ord på det vi gör” – att utveckla naturvetenskap och teknik i förskolan.....	99
<i>Lena Hansson, Lotta Leden och Susanne Thulin</i> Samtal om ”naturvetenskapernas karaktär” i förskolan med utgångspunkt i bilderböcker.....	107
<i>Rickard Kristiansson</i> Språkutvecklande NT-undervisning med hjälp av multimodala resurser.....	119
<i>Suvi Mikkonen, Camilla Lundqvist, Cecilia Kozma, Andre Bürgers, Dana Seifeddine Ehdwall och Per Anderhag</i> Begrepp, metaforer och liknelser i yngre barns samtal om cellen.....	129

<i>Miguel Perez, Sadaf Salavati och Barbro Tyrberg</i>	
Forskning inom ett komplext projekt riktat mot skolan .....	147
<i>Harald Raaijmakers</i>	
Elevers fantasifulla undersökning av naturvetenskapliga sambandsfrågor i samtida konst .....	161

# Språkutvecklande NT-undervisning med hjälp av multimodala resurser

Richard Kristiansson

Utvecklingsavdelningen PDM, Malmö stad

## *Sammanfattning*

*Föreliggande text skildrar hur multimodala resurser kan användas så att eleverna får träna samma kunskapsstoff på olika vis. Exempel ges på hur man som lärare kan använda sång och musik, skönlitteratur, film och foto i sin undervisning. Mångåriga erfarenheter tillsammans med elever och kollegor, pekar på att denna typ av arbetsform rymmer potential för ökat lärande. Ambitionen är att visa hur multimodalt resurser, det vill säga olika representationer för språk, kan bedrivas i NO- och teknikundervisning. Avsikten är också att inspirera lärare och praktisknära forskare att arbeta med multimodalitet.*

## **Inledning**

Det är med språkets hjälp som elever i stor utsträckning visar de förmågor och den kunskap som han eller hon besitter. Det finns vetenskapliga belägg för ett starkt och nära samband mellan elevers språklig förmåga och den kunskap de utvecklar i skolämnen. Att eleverna utvecklar sitt språk inom naturvetenskap och teknik är därför av stor vikt.

Språk är inte bara tal- och skriftspråk. Även exempelvis ljud, musik, bild, foto och film ses som språk. Dessa olika representationer för språk kallas för multimodalitet. Representationsformerna kan även kallas potentiella resurser som rymmer meningspotential (Selander & Åkesson, 2016). Det innebär att resurserna har förutsättningar att skapa mening på olika sätt. Med andra ord; då elever arbetar med uppgifter där de får använda olika sätt att representera sin kunskap tränas deras förmåga att uttrycka sig på varierade vis. De utvecklar då sin språkliga repertoar med hjälp av multimodala resurser. Tillsammans kan resurserna stärka elevernas lärande. Dessutom kan de vara nya vägar som väcker elevers intresse för skolämnen, i det här fallet NO och teknik.

## Musik och sång

Ända sedan starten av min lärarkarriär har jag använt musik och sång i NO- och teknikundervisningen. En viktig aspekt av musicerandet är den funktion musik och sångtexter har. De fungerar som ett stöd åt minnet. Det är lättare att minnas en sångtext jämfört med en traditionell faktatext (Hallam, 2015). Att möta ett och samma kunskapsinnehåll på flera olika sätt är även det gynnsamt för att befästa kunskapen. Musik och sång är ett bidrag till detta. Dessutom erbjuder sången och musiken en ny väg in till ämnena i NO och teknik. En väg som öppnar upp ett intresse hos vissa elever som annars kanske inte funnit dessa ämnen lika tilltalande. Det är ett interaktivt inslag i undervisningen som många elever upplever som lustfyllt. Lustfylldhet är betydelsefullt eftersom det främjar motivation.

Jag har skrivit flera olika sånger, men även provat att låta eleverna skriva sånger själv. Det sistnämnda har jag mindre goda erfarenheter av eftersom elevtexterna sällan blir på önskad kunskapsmässig nivå. Därför har jag i princip utslutande använt mig av egenproducerade låtar. Här följer ett exempel på en sångtext som handlar om ljud och hörsel.<sup>1</sup>

### ***Det handlar om ljud***

*Alla dessa toner som jag kan höra  
det är vibrationer som når mitt öra.  
Luftens molekyler börjar röra  
sig så att delar i mitt öra  
börjar vibrera fort och gärna  
sen skickas signaler till min hjärna.  
Såna signaler gör att du  
kan höra mig sjunga nu.*

*Det handlar om,  
Ljud, ljud, ljud – man pratar var dag,  
Ljud, ljud, ljud – hör du vad jag sa,  
Ljud, ljud, ljud – luften den rör sig, åh ja jag hör dig,  
hoppas att du hör mig.*

*Vi sjunger väl vidare på sången  
och släpper ljudet in i hörselgången.  
Där inne finns trumhinnan och tre små ben,  
hammare och städ och stigbygeln.  
Efter det så kommer där en snäcka  
och inuti snäckan finns en vätska.  
Den rör sig mer än gärna  
och gör att celler skickar ljud till hjärnan.*

---

<sup>1</sup> En musiktextvideo till låten hittas via denna länk:  
<https://www.youtube.com/watch?v=ZHIG9f6vhhg&t=19s>

*Det handlar om, ljud, ljud, ljud ...*

*Låga mörka, höga ljusa ljud det handlar om frekvens.  
Vi kan bara höra ljud inom en viss gräns.  
Men styrkan på ljud det mäts i decibel,  
hög musik och höga skrik och skäll, hög volym blir många  
decibel.*

*Det handlar om, ljud, ljud, ljud ...*

(Kristiansson, 2014)

## **Sound of music – del av ett forskningsprojekt**

Den nämnda sången finns med som ett inslag i forskningsprojektet *”Inclusive science teaching in multilingual classrooms – a design study”*; ett Nordforsk-projekt där tre länder – Sverige, Norge och Holland deltar. Varje land har tagit fram varsitt arbetsområde (tema) inom ett naturvetenskapligt eller tekniskt område. I samarbete med en kollega och två forskare från Malmö universitet har jag varit med och skapat det svenska temat som handlar om ljud och har namnet *”Sound of music”*. Temat innehåller fysikexperiment kopplat till ljud och hörsel. Stort fokus här riktas mot språkliga aktiviteter och elevinteraktiva övningar. Det holländska bidraget är ett tekniktema om hållbar utveckling. Det norska temat handlar om ekologi. Utöver nämnda teman har även fortbildningstillfällen designats. Dessa har genomförts med lärarna i respektive land. Fortbildningstillfällena kan liknas vid workshops där lärarna fått prova olika experiment samt tränat på språkutvecklande övningar.

Varje tema har använts av lärare på skolor i de tre länderna och flera lektioner har filmats. Annan data forskarna samlat in utgörs av ljudupptagningar, intervjuer med lärare och elevmaterial. Interventionen i projektet handlar om att påverka medverkande lärares undervisning mot ett interaktivt och språkligt fokus i NO och teknik. Detta med hjälp av arbetsområdena och fortbildningstillfällena. Jag har hjälpt forskarna med att filma några lektioner och även intervjuat en lärare. I skrivande stund håller forskarna på med att analysera materialet och skriva artiklar.

I det svenska temat finns ett utdrag ur en Harry Potter-bok med koppling till ljud. Mer om hur skönlitterära texter kan användas i undervisning beskrivs i avsnittet nedan.



## Skönlitteratur

För några år sedan använde jag och en kollega en skönlitterär bok i ett ämnesövergripande arbetsområde med våra två mellanstadieklasser. Syftet med att använda skönlitterära texter är att belysa kunskapsinnehåll med ytterligare en multimodal resurs. Det finns stöd för att läsning av skönlitterära texter kan gynna elevers lärande på olika vis. Exempelvis menar Axell (2017) att klassrumsdiskussioner utifrån skönlitterära böcker kan fördjupa förståelse för teknik.

Jag och min kollega tänkte oss att svenska, SO, NO och teknik skulle ingå i arbetsområdet. Jag ansvarade för NO- och teknikinnehållet och min kollega för svenska och SO. Vår tanke var att eleverna skulle möta stoff utifrån olika perspektiv för att på så vis skapa en helhet för dem. Boken var utgångspunkten som även knöt ihop undervisningens innehåll. Vi valde en bok som heter *”Kriget om källan”*. Den utspelar sig i ett samhälle där nästan allt vatten är förorenat. Enda tillgången till dricksvatten finns i en vattenkälla mellan två byar. Invånarna i de två byarna är från början vänner med varandra men blir ganska snart ovänner. Utifrån läsningen kunde min kollega belysa perspektiv som demokrati, diktatur och andra statsskick under SO-lektionerna. Vidare kunde kopplingar till svenskämnet göras genom olika läs- och skrivutvecklande aktiviteter. Lektionerna i NO och teknik handlade om vatten. Hur avloppssystem, vattenreningsverk och vattentorn fungerar, samt miljöaspekter kring vatten. Eleverna fick även genomföra olika experiment som på olika sätt belyste vattnets egenskaper. Detta redovisade eleverna senare genom att filma genomförandet av vissa experiment vilket beskrivs längre ner.

Det skönlitterära inslaget, de genomförda experimenten samt de filmade experimenten är exempel på tre multimodala resurser – olika representationer för språk – som eleverna fick möjlighet att träna och utveckla. När eleverna arbetar med uppgifter på detta vis får de använda olika sätt att representera sin kunskap på.

## Filmade experiment, tre varianter

### *Elevfilmer*

Forskning visar att elever utvecklar sitt multimodala språkande genom att själv få vara delaktiga i att göra film. I en studie av Öman & Sofkova Hashemi (2015) fick elever i årskurs 3 skapa filmer om solsystemet. I mindre grupper skulle eleverna skriva ett handskrivet manuskript till filmen och därefter skapa filmen på dator med hjälp av bilder, ljud, musik, text och tal. Förvisso blev elevernas arbete inte riktigt som läraren tänkt sig då eleverna arbetade i en riktning som de själva drev. Författarna poängterar att man inte ska dra alltför stora generella slutsatser

av studien. De menar ändå att den är viktig därför att progression tog fart, i riktning mot multimodal språkutveckling, när eleverna fick använda digitala verktyg.

Efter att ha genomfört en serie experiment om vattnets ytspänning, vattnets faser, lösningar och olika separationsmetoder fick mina elever göra filmer. En fördel med att filma är att eleverna kan göra omtagningar, på så vis kan de fortsätta tills de känner sig nöjda. Utöver det naturvetenskapliga, tränas även samarbete, hur man redigerar film, lägger till text, ljud, musik samt språkliga förmågor. Under filmskapandet arbetade eleverna i mindre grupper. De valde ett experiment som de skulle specialisera sig på och dokumentera genom att göra en experimentfilm. Eleverna förberedde sig genom att komma överens om vem som skulle göra de olika momenten, vad som skulle sägas eller skrivas. Efter att de tränat filmade de det valda experimentet.

Här är ett exempel på en elevfilm, där eleverna först blandar vatten, salt, grus och olja för att därefter separerar ämnena.<sup>2</sup>

### **Instruktionsfilmer**

Tillsammans med en kollega genomförde jag för några år sedan en tekniksatsning på skolan där vi jobbade. Arbetet ledde fram till att vi började göra instruktionsvideos. Vi fick i uppdrag från skollärovervakningen att utveckla teknikundervisningen på skolan. Som en del av det höll vi i fyra workshops för alla våra kollegor på skolan, inte bara tekniklärare. De fick då genomföra olika teknikövningar, till exempel konstruera sprattelgubbar, bygga figurer med ledade rörliga delar, använda pneumatik för att öppna locket till kartonger samt bygga bilar som drivs med gummiband. Några av våra kollegor kunde inte närvara vid alla träffar, för att ingen skulle gå miste om övningarna filmade vi några av dem. Lindwall och kollegor (2017) har gjort undersökningar av instruktionsfilmer på internet, filmer som är utformade för att lära människor praktiska färdigheter i vardagliga miljöer. Lindwall ger exempel på filmer som instruerar hur man byter cykeldäck, flätar hår eller installerar en diskmaskin. En viktig del i dessa filmer är att instruktörerna både visar vad och hur den specifika färdigheten skall utföras samt även beskriver vad de gör. Vår tanke var att göra liknande videos vilka skulle fungera som instruktion till lärarna.

Efter workshopen arrangerade vi en teknikdag för skolans elever. Likt en idrottsdag gick eleverna runt i årskursblandade grupper till olika stationer där de fick prova på en del av dessa teknikövningar. Nu visade det sig att lärarna även använde filmerna till eleverna under lektionspassen. De lät instruktionsfilmerna spelas upp, om och om igen, på projektorn. Lärarna behövde därmed inte själv visa instruktionerna till övningen vilket frigjorde tid åt dem. Tid till att istället gå

---

<sup>2</sup> [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=27&v=vKaHdILemkE&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=27&v=vKaHdILemkE&feature=emb_logo)

runt och hjälpa eleverna, ställa frågor, samtala och diskutera med dem under tiden som de genomförde övningen. Om en elev inte hann med ett visst moment fick han eller hon vänta några minuter tills filmen visade momentet igen.



Figur 1. Foto från instruktionsfilm där enkel modell av båt konstrueras.

Filmerna fick stor uppskattning och lärarna upplevde det som att man nästan var en pedagog till i klassrummet. Vår erfarenhet indikerar på att de filmade skolrelaterade instruktionsfilmerna är ett effektivt hjälpmedel för lärare och elever. Här finns kanske en kunskapslucka för vidare forskning att ta sig an.<sup>3</sup>

Sommarlovet därpå ägnade jag och min kollega en stor del åt att filma flera teknikövningar samt att skriva en lärarhandledning till filmerna. Detta resulterade i läromedlet *”Teknik i kubik”* (Adolfsson & Kristiansson, 2017). Jag skrev även sången *”Teknikbiten”* som belyser vad teknik är.

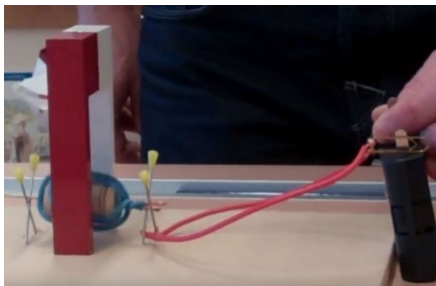
### **Demonstrationsfilmer**

Ett annat sätt att använda filmade experiment i sin undervisning är att filma demonstrationsexperiment. Till skillnad mot instruktionsfilmer som jag beskrev ovan är demonstrationsfilmer videos som spelas in live inför klassen; exempelvis ett experiment som genomförs av lärare eller elev. Mina erfarenheter pekar åt samma håll som bland annat påvisats i en studie av Pendrill och kollegor (2014) där filmade experiment användes som ett redskap för att utveckla elevers förmåga att kunna diskutera och resonera kring ett naturvetenskapligt fenomen. Elever i tioårsåldern skulle upptäcka att gravitation får fallande föremål att landa samtidigt vid avsaknad av luftmotstånd. De filmade fallande föremål med I-pads. Genom att titta på filmerna kombinerat med lärarledda uppföljande samtal stötades eleverna mot en bättre förståelse av fenomenet. Samtalet kan här ses som

---

<sup>3</sup> Ett exempel på en instruktionsfilm där en enkel modell av en båt konstrueras visas här: <https://www.youtube.com/watch?v=RoLTHHSLAHc>

nyckeln till utvecklingen och filmandet redskapet som stöttar samtalet. Det finns en tydlig koppling mellan dessa multimodala resurser. I figur 2 syns en bild ur en sådan film med ett experiment som visar hur en elmotor fungerar.<sup>4</sup>



Figur 2. Foto från demonstrationsfilm där elmotor konstrueras.

Viktiga vinster är att man kan titta på filmen upprepade gånger, man kan se experimentet i slow-motion och man kan pausa filmen och belysa specifika moment. Detta i sin tur möjliggör att man som lärare kan hålla mer explicita lärarledda samtal med eleverna. Samtal som stöttar eleverna mot en bättre förståelse av fenomenet vilket rymmer potential för ökat lärande. Ytterligare en vinst som jag erfarit är att arbetsron gynnas när experimentet blir filmat. Motivationen till att hålla extra fokus ökar när eleven vet att experimentet, övningen eller genomgången dokumenteras på film.

### **Foto**

Avslutningsvis vill jag visa hur man som lärare kan använda sig av foto för att belysa förmågan som handlar om att "eleverna ... ska ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att ... genomföra systematiska undersökningar" (Lgr11, 2019, s 186) i exempelvis kemi.

---

<sup>4</sup> [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=3&v=2vdDefUUEs4&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=2vdDefUUEs4&feature=emb_logo)

En del av att experimentera systematiskt handlar om att vara noggrann. Elever som är ovana vid ett laborativt arbetssätt behöver tränas i detta. Ett sätt för mig att kommunicera denna förmåga är att använda foto. Jag brukar ta två bilder (Figur 3) när eleverna genomför ett experiment. En där det ser stökigt ut och en där det är ordning och reda. Här är ett exempel plockat från NTA (*Naturvetenskap och teknik för alla*) och temat Matens kemi:



Figur 3. Två foton när eleverna undersöker om olika livsmedel innehåller stärkelse eller inte med hjälp av att droppa jod på livsmedlen.

När det sedan är dags för nästkommande experiment inleder jag den lektionen med att visa de två bilderna och diskutera dem med eleverna. I samtalet brukar eleverna själva lyfta förslag som att det är bra att ta ett livsmedel i taget, att det är viktigt att inte röra med samma tandpetare i de olika livsmedlen, man får inte blanda, samt att det ska se noggrant ut, ordning och reda. Ett av huvudmålen för lektionen blir sedan att alla ska försöka experimentera som på bilden till höger. Det blir oerhört tydligt för eleverna vad som förväntas av dem.

## **Avslutning**

Som förhoppningsvis framgått i denna text erbjuder multimodala resurser att eleverna kan få träna samma kunskapsstoff på olika vis. Mina erfarenheter, tillsammans med elever och kollegor, pekar på att denna typ av arbetsform rymmer potential för ökat lärande. I min nuvarande roll som utvecklingslärare handleder jag många lärare och håller i en del fortbildningar. Inom ramen för det uppdraget försöker jag inspirera och visa hur multimodala resurser kan användas.

Ett tips till lärare som vill börja använda multimodala resurser är att börja i liten skala. Till exempel genom att testa en tilltalande resurs åt gången. Till praktiska nära forskare riktar jag en önskan om att studera effekten av skolrelaterade instruktionsfilmerna. Här verkar det finnas en kunskapslucka. I övrigt önskar jag att lärarutbildare, handledare och andra utvecklingslärare, som inte redan gör det, provar på att använda multimodala resurser.

Slutligen har det för egen del blivit en fortsättning i ovan nämnda Nordforsk-projekt. Då forskarna skriver artiklar håller jag och några kollegor på att arbeta fram ett mer praktiktäna arbetsmaterial. Ett material som kommer att vända sig till lärarutbildare och lärarhandledare. Jag har också börjat läsa magister- och masterkurser i ämnesdidaktik för att på så vis erhålla formell behörighet att exempelvis söka forskartjänster.

## Referenser

- Adolfsson, P., & Kristiansson, R. (2017). *Teknik i kubik*. Pedagogik med musik, Malmö.
- Hallam, S. (2015). *The power of music – a research synthesis of the impact of actively making music on the intellectual, social and personal development of children and young people*. The International Music Education Research Centre (iMerc), Department of Culture, Communication and Media, UCL Institute of Education, University College London
- Kristiansson, R. (2014). *NO med musik – Åk 5 Röd*. Beta pedagog AB, Skällinge, 90.
- Lgr 11 (2019). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: reviderad 2019*. Stockholm: Skolverket. <https://www.skolverket.se/publikationsserier/styrdokument/2019/laroplan-for-grundskolan-forskoleklassen-och-fritidshemmet-reviderad-2019>, 186.
- Lindwall, O., Brown B., Evans B., & Hillman T. (2017). *Online instructional videos and the demonstration and acquisition of practical skills*. Paper presented at IEMCA Biennial conference, Ohio, USA JULY 10-13.
- Pendrill, A. M., Ekström, P., Hansson, L., Mars, P., Ouattara, L., & Ryan, U. (2014). The equivalence principle comes to school –falling objects and other middle school investigations. *Physics Education*, 49(4), 425-430.
- Åkerfeldt, A & Selander, S. (2016). *Design för lärande*. Stockholms universitet. Hämtad från <https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/name/PO3WCPLARO31392>
- Öman, A., & Sofkova Hashemi, S. (2015). Design and redesign of a multimodal classroom task–Implications for teaching and learning. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14(1), 139-159.

## Författarpresentation



**Richard Kristiansson** arbetar som naturkunskaps- och teknikutvecklare på utvecklingsavdelningen PDM (Pedagogik, Didaktik och Metodik) i Malmö stad. Han är legitimerad lärare och har tidigare haft tjänst som förstelärare med inriktning mot matematik och NO i årskurs 1-6. Han har lång erfarenhet av att använda multimodala resurser i undervisningen.