

Hur uppfattar elever på naturvetar- programmet visualiseringar inom ämnet biologi?

Thomas Svensson

MITTUNIVERSITETET
Avdelningen för utbildningsvetenskap

Huvudområde: Pedagogik
Högskolepoäng: 15 hp
Termin/år: HT, 2017
Handledare: Hugo von Zeipel
Examinator: Anna-Karin Westman
Kurskod: BI020A
Utbildningsprogram: Kompletterande pedagogisk utbildning

Sammanfattning

Detta avslutande självständiga arbete handlar om visualiseringar i undervisningen inom naturvetarprogrammet och då främst inom ämnet biologi på gymnasiet och då främst avseende hur eleverna upplever användningen av visualiseringar i undervisningen.

Bakgrunden till detta arbete är att i undervisningen inom biologi ska eleverna enligt Skolverkets läroplan Lgr 11 få möjligheten att utveckla förmågan att "... använda kunskaper i biologi för att kommunicera samt för att granska och använda information." Modeller och begrepp som är centrala i undervisningen anges i centrala innehållet inom respektive kurs i biologi och bl.a. cellen och cellers egenskaper, funktioner och kommunikation, cellmetabolism, ekosystem, evolutionen, fotosyntesen, livscyklar, människan och andra organismsers fysiologi ska ingå (Skolverket, 2011a).

I Sverige har vi ett flertal forskare som forskar kring visualiseringar i undervisningen med olika inriktningar och jag har försökt att belysa delar av deras forskning i min bakgrund till uppsatsen för att försöka sätta in läsaren i forskningen kring olika former av visualiseringar. Flera av dessa forskare inriktar sin forskning till områden som berör ämnet biologi i stort.

Syftet med arbetet var att försöka ta reda på elevers erfarenheter av användningen av visualiseringar genom två enkätundersökningar. Enkätundersökningen har, främst, fokuserat på hur visualiseringar används inom ramen för biologiundervisningen på naturvetarprogrammet på gymnasiet och hur eleverna upplever detta.

Frågeställningarna i enkätundersökningen var:

Hur uppfattar eleverna användningen av visualiseringar i undervisningen, med tyngdpunkt på ämnet biologi, på naturvetarprogrammet?

Hjälper visualiseringar i undervisningen på naturvetarprogrammet eleverna i deras lärande, enligt eleverna själva?

En tredje fråga som fick sitt svar under processens gång utan att ha varit en fråga som arbetet tog sin utgångspunkt i, utan var en fråga i enkäten var:

Hur anser eleverna att man bör följa upp visualiseringar i undervisningen?

Jag fann att eleverna till stora delar upplever att de är hjälpta av visualiseringar i undervisningen.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Inledning	4
Bakgrund	4
Styrdokument.....	4
Hur används våra sinnen vid lärande	5
Definitioner av begrepp	6
Teori: Socialsemiotiskt perspektiv på visualiseringar.....	8
Svensk forskning om visualiseringar	9
Några negativa kommentarer om visualiseringar	11
Syfte och frågeställningar	11
Metod	12
Metodbeskrivning: Undervisning.....	12
Metodbeskrivning: Enkät	13
Resultat	18
Resultat:Naturvetarprogrammet årskurs 3	18
Resultat:Naturvetarprogrammet årskurs 1	25
Diskussion	33
Källförteckning	37
Bilaga 1: Enkät till Na15	39
Bilaga 2: Enkät till Na17	46

Inledning

När jag funderade på vad mitt avslutande självständiga arbete skulle handla om började jag med att söka efter och titta igenom några avslutande självständiga arbeten av lärarstudenter från olika universitet runt om i Sverige. Jag slogs av att det var många som hade gjort kvalitativa undersökningar och till stor del intervjuat yrkesverksamma lärare inom många olika frågeställningar. Efter att ha studerat ett antal doktorandarbeten som berör visualiseringar i undervisningen i ämnet biologi i Sverige på gymnasienivå, tror jag mig ha funnit att det saknas en undersökning rörande hur elever uppfattar undervisning med hjälp av visualiseringar, i alla fall rörande ämnet biologi.

I Mari Stadig Dagermans doktorsavhandling (2012) har jag tagit del av en genomgång av lärarperspektiv avseende biologiundervisning och Stadig Dagerman har då beskrivit undervisning med visualiseringar ur ett lärarperspektiv.

Jag har inte funnit något akademiskt arbete avseende elevers tankar kring hur visualiseringar används i deras undervisning, men däremot funnit mycket publicerat material om hur elevers lärande påverkas av visualiseringar i undervisningen.

Detta fick mig att försöka göra ett arbete som innefattade att prova några olika former av visualiseringar i en gymnasieklass på naturvetarprogrammet, årskurs 3 inom ämnet biologi, under min VFU-period samt att, i efterhand, följa upp undervisningen genom att fråga eleverna hur de uppfattar visualiseringar i undervisningen med en enkät.

För att göra undersökningen något mer omfattande än att enbart omfatta åsikterna från eleverna i en klass gjorde jag en enkätundersökning i en årskurs 1 på naturvetarprogrammet på samma skola rörande visualiseringar i undervisningen, dock utan att de hade haft någon undervisning av mig.

Bakgrund

Styrdokument

En naturlig utgångspunkt för ett självständigt avslutande arbete inom en kompletterande pedagogisk utbildning är att se till vad som tas upp av Skolverket rörande visualiseringar och begrepp som har kopplingar till visualiseringar för undersökningen.

Skolverkets styrdokument: Ämnesplan Biologi

I ämnesplanens mål i ämnet biologi tas bl.a. upp att kunskaper som rör biologins begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder och hur de utvecklats ska ingå i undervisningen inom naturvetarprogrammet. Eleverna ska även få möjligheten att utveckla förmågan att "... använda kunskaper i biologi för att kommunicera samt för att granska och använda information." Begrepp och modeller som är centrala i undervisningen anges i centrala innehållet inom respektive kurs och är dessa bl.a. cellen och cellers egenskaper, funktioner och kommunikation, cellmetabolism,

ekosystem, evolutionen, fotosyntesen, livscyklar, människan och andra organismers fysiologi (Skolverket, 2011a).

Skolverkets styrdokument: Kommentarsmaterial: Om ämnet Biologi

Eleverna ska bland annat under utbildningen lära sig olika sätt att kommunicera med ett naturvetenskapligt språk under sin utbildning genom att de förväntas att ytterligare bygga på sin bank av naturvetenskapliga ord, från tidigare skolår. För att kunna använda ett naturvetenskapligt språk behöver eleverna även lära sig hur olika former av illustrationer, medier och symboler används inom naturvetenskapen. Eleverna förväntas även lära sig vad olika naturvetenskapliga illustrationer och symbolerna betyder och kunna kommunicera om och med hjälp av dem (Skolverket, 2011b:1).

Hur används våra sinnen vid lärande

De allra flesta vuxna lär sig bäst genom att se något, dvs. visuellt, men i princip, alla personer lär sig genom alla sina sinnen, enligt August Bolstad, 2011, författare till boken: *Handbok i lärande – Hur du lär ut för att andra ska lära in*. Effekten i inläringen varierar från person till person och det som är avgörande är:

- Hur sinnen används
- Hur aktivt mottagaren själv arbetar med undervisningsmaterialet.

I undersökningar har visats, enligt August Bolstad, 2011, att inläringseffekten är ca:

- 20% genom att enbart lyssna på det vi förväntas lära oss.
- 30% genom att enbart se det vi förväntas lära oss.
- 50% genom att se och lyssna på det vi förväntas lära oss.
- 70% genom att tala om det stoff vi förväntas lära oss.
- 90% genom att själva använda det stoff vi förväntas lära oss (Bolstad, 2011:67).

Nu är det inte alltid möjligt att fysiskt laborera eller på annat sätt praktiskt hantera det eleverna förväntas få lära sig något om i skolan, även om biologiämnet är välsignat med många möjligheter till laborationer. För att då ha något att tala om (och med eleverna, ur lärarens synvinkel) bör eleverna m.a.o. med fördel ha lyssnat och sett ett stoff för att deras lärande i sin tur ska främjas.

För att upprätthålla intresset i undervisningen, t.ex. vid en genomgång av en lärare, bör och kan läraren med fördel variera sin undervisning. Att använda sig av fysiska modeller, trycksaker eller visuella hjälpmedel kan öka intresset hos eleverna (Bolstad, 2011:72). Forskning har även visat att: "Över 50 procent av hjärnan är aktiv i tolkning av synintryck." (Tibell et al, 2012:12). Troligen ökar då möjligheten till en positiv inverkan på inläringen genom användning av olika former av visualiseringar.

Definitioner av begrepp

I texter som avhandlar visualiseringar förekommer några begrepp som är nödvändiga för att förstå innehållet i denna studie. De begreppen är: Visualiseringar, Animationer, Bilder.

Visualiseringar

Visualiseringar, menar Bolstad (2011), används generellt sett för att synliggöra något, t.ex. ett fenomen, förhållande eller process, som i sig inte är konkret synlig. Poängen med visualiseringar är att den som använder sig av visualiseringar försöker "tala till ögat" hos den lärande, rörande något som den lärande i sin tur inte direkt kan se eller kan ha svårt för att föreställa sig. Bolstad (2011) beskriver att fördelarna med visualiseringar bl.a. är att:

- Detaljer kan placeras in i ett sammanhang,
- En huvudpoäng kan poängteras tydligare,
- Ett stoff som är svårt att förklara med enbart ord kan lättare göras gripbart,
- Sammanhang kan klargöras på ett mindre komplicerat sätt,
- Strukturer kan bli tydligare och
- Översikter kan skapas på ett mer okomplicerat sätt.

Delar, eller element som Bolstad benämner dem, som kan användas när något som behövs visualiseras kan t.ex. bestå av diagram, geometriska figurer, kartor, pilar eller streck, symboler eller tabeller och kan dessutom kombineras med varandra eller med bokstäver, färger, ord, siffror (Bolstad, 2011:167-168). Möjligheterna att använda sig av och variera sin undervisning med visualiseringar är, skulle jag i alla fall vilja hävda rikliga.

Lena Tibells forskargrupp i Linköping forskar kring just visualiseringar i undervisningen och beskriver de verktyg som används i biologiundervisningen för att visualisera något, i sin artikel *Att inSe - Om visualisering i biologiundervisningen* och därmed kunna se med våra ögon:

- 1) Stillbilder, som kan förekomma i form av fotografier, förenklade illustrationer, modeller eller målningar som illustrerar något eller
- 2) Rörliga bilder som animationer eller filmer (Tibell et al, 2012:12).

Stadig Degerman, 2012, utvecklar sin definition kring visualiseringar enligt följande i följande formulering:

"En visualisering är en skapad extern bild, graf eller modell utifrån kunskap eller interna representationer om det fenomen som är tänkt att visualiseras. En visualisering kan vara statisk eller dynamisk. Den kan också vara interaktiv med möjlighet att påverka dess utformning." (Stadig Degerman, 2012:33).

Tibell et al., 2012, beskriver visualiseringar som flera olika hjälpmedel som underlättar lärandet hos eleverna och påpekar att visualiseringar, rätt använda, är effektiva och stimulerande för eleverna. Ett bra sätt för läraren att arbeta med visualiseringar i undervisningen är att diskutera dem med eleverna, och göra detta på ett kritiskt vis, d.v.s. med avsikten hos läraren att förstå om eleverna förstår visualiseringarna som används i undervisningen (Tibell et al, 2012).

Bilder

En bild är, enligt Svenska Akademiens Svensk ordbok (2009) ett plant föremål som återger en del av verkligheten, eller föreställer något som skulle kunna vara verkligt, som tas in av synsinnet. Bilder förekommer som bl.a. fotografier, målningar, skisser eller teckningar (Svenska Akademien, 2009).

Forskarna Mayer & Gallini (1990) förklarade bilders funktioner, i sammanhanget av visualiseringar, genom att dela in dem i fem grupper. Bilder kan fungera som:

- 1) en dekoration, som ska göra texten mer njutbar för läsaren
- 2) en hjälp för att organisera information i ett sammanhang
- 3) en representation av något eller någon, t.ex. ett föremål, en händelse, person eller plats
- 4) en tolkningsbild, som är tänkt att hjälpa läsaren att förstå något i en text
- 5) eller som transformation, för att poängtera centrala begrepp för läsaren och därmed hjälpa läsaren att komma ihåg dem (Mayer & Gallini, 1990:715).

Animationer

Animation betyder, enligt Svenska Akademiens Svensk ordbok (2009) att något fysiskt eller digitalt som är stilla omformas till rörliga bilder och animationen är som följd tänkt att som i formen av en film ge ett intryck av verkligheten (Svenska Akademien, 2009).

Animationer används som en form av visualiseringar för att försöka "... skapa en konkret situation för den lärande" förklarar Stadig Degerman i sin doktorsavhandling och poängterar att animationer använder sig av 4 dimensioner, 3 rumsliga och en tidsdimension. Eleven har inte möjlighet manipulera en animation, medan elever kan manipulera inställningar i en simulering. Animationens påverkbara funktioner är att eleven kan pausa eller flytta sig fram eller bakåt i animationen. (Stadig Degerman, 2012:32-34). Stadig Degerman, kan tilläggas, innefattar även simuleringar i definitionen av vad som innefattas i visualiseringar.

Teori: Socialsemiotiskt perspektiv på visualiseringar

Lärande inom naturvetenskapliga ämnen kan betraktas som en sociokulturell aktivitet. En diskussion kan pågå mellan flera personer men även inom en person. Eleven (personen) kommunicerar även med lärare, läroboksförfattare och andra institutioner som alla ses som en del av och de reproducerar då den sociala kontext som de samtidigt tar del i. Elever kan då studeras i sammanhanget då eleverna samverkar med olika former av representationer; bilder, filmer eller andra resurser som är involverade i deras lärande (Lindell, 2009).

Allt eftersom sker kommunikationen med en tilltagande förmåga hos den enskilda eleven. Vad vi i dagligt tal skulle benämna ett lärande. I denna process som detta innebär för den enskilde individen påverkas hen både av hur innehåll och tecken skapas och vad för tecken och innehåll som samtidigt skapas. Termen multimodalitet inom det socialsemiotiska perspektivet inbegriper hur text och bild (stilla eller rörliga) i olika kombinationer samverkar för att skapa mening för eleven (Kress & van Leeuwen, 2006). Vilka representationer, symboler, tecken som används beror på traditioner inom det sociala sammanhanget och kan (därmed) förändras över tid (Kress & Selander, 2012). Lemke (1990) menar att meningen med ett objekt, t.ex. en bild, tolkas i sitt sociala sammanhang utifrån den sociala konstruktion det kan ses som i just det sociala sammanhanget. Lemke uttryckte 1998 att inom naturvetenskapen är bilder, illustrationer, diagram, grafer och symboler, m.a.o. visualiseringar, karakteristiska och förekommer rikligt. De olika formerna för att illustrera fenomen inom naturvetenskapen kan ses som mer eller mindre kompletta sätt att illustrera samma fenomen inom naturvetenskapen och olika former av illustrationer kan leda till olika grader av förståelse och i förlängningen lärande i olika sammanhang (Kress & van Leeuwen, 2006). Kress & Selander (2012) menar även att sett utifrån ett socialsemiotiskt perspektiv har elevens roll i undervisningen förändrats idag, från att vara mer inaktiv och mottagande till att vara mer aktiv och skapande då den tekniska utvecklingen gett eleverna andra förutsättningar än bakåt i tiden. Eleven är idag mindre beroende av läraren och läroboken då de har helt andra förutsättningar i och med och pga den tekniska utvecklingen och i samband med detta belyser Kress & Selander (2012) även att det idag är än viktigare för läraren att vara noga med hur och vilken information som väljs ut och presenteras till eleverna. Lemke (1998) påpekar även att inom naturvetenskapliga ämnen finns en tradition över lång tid att kommunicera med flera olika former av medier, material, teckensystem och symboler och det leder till att det ställs krav på "scientific literacy" hos elever som söker sig till naturvetenskapen. Lemke (1998) definierar scientific literacy på två olika sätt: "a familiarity with basic scientific facts and concepts, or the ability to use the complex representational apparatus of scientific reasoning, calculation and practice."

Utifrån ett socialsemiotiskt perspektiv blir det intressant att undersöka om eleverna upplever att förutsättningar för lärande för dem skapas med hjälp av olika former av illustrationer.

Svensk forskning om visualiseringar

Det finns en omfattande internationell forskning som tar upp olika frågeställningar hur visualiseringar används i undervisningen inom ämnet biologi. Det är en uppgift, utanför ramen, för ett arbete av denna omfattning att omfatta eller ta upp alla. Jag har valt att begränsa mig genom att ta upp några exempel av forskning med kopplingar till undervisning i skolan i Sverige, elevernas lärande i relation till olika former av visualiseringar. Forskningen har även avgränsats genom att forskningen ska ha varit inriktat kring åldersgruppen högstadiet, gymnasiet eller nybliven student.

Gustav Bohlin et al., 2017, har bl.a. studerat hur 60 filmer, i form av online video från internet, som används i undervisningen om evolutionsteorin. Inom evolutionsteorin förekommer olika begrepp, t.ex. mutationer, naturligt urval och variation, som på tidsskalor från mindre än en sekund till miljoner av år har verkat på från cellnivå till individnivå till populations nivå. Forskarna påpekar även att det finns en stor variation bland filmernas innehåll och även design men att utvärdera filmernas designkvalité låg bortom artikelns ramar (Bohlin et al., 2017).

Maria Ferlin, 2014, studerade under sin doktorandtid hur begreppet biologisk mångfald hanteras i läroböcker och hur läroböcker i biologi förändrats i detta sammanhang i de senare årskurserna i svenska grundskolan. Hon kom fram till att läroböckerna har förändrats bl.a. genom att antalet illustrationer har ökat i läroböckerna. Illustrationerna har över åren börjat ta, eller har givits, mer plats och även en allt mer central plats i böckerna. Ferlin pekar på att samverkan mellan text och bild påverkar elevernas möjligheter till meningsskapande av stoffet och får då betydelse i detta arbetes sammanhang genom slutsatsen, från Ferlin 2012, att text och bild förstärker varandra och ger ökad meningsskapande för eleverna (Ferlin, 2014:52-53).

I en avhandling av Pernilla Granklint Enochson (2008) arbetade författaren med frågor kring högstadielever (främst årskurs 9) och deras idéer och kunskap om ämnesomsättningen och hur den fungerar i kroppen. Granklint Enochson visade att eleverna ansåg att den främsta källan till deras kunskaper om kroppens ämnesomsättning hade de fått till sig i skolan, av 88 elever, svarade 83 elever, att de fått sin kunskap om kropp och hälsa från skolan. Frågan var utformad som en flervalsfråga och 53 elever svarade att de hade fått kunskap om kropp och hälsa från sina föräldrar, 42 elever från TV, 24 elever från tidningar och 19 elever från Internet. När sedan de elever som svarat skolan fick frågan om vilket ämne de hade fått kunskap inom svarade 48 av 83 elever från inom ämnet biologi, 37 elever svarade från inom hem- och konsumentkunskap, 27 elever från NO-ämnena och 10 stycken elever svarade från undervisningen inom Idrott och hälsa. I avhandlingen betonas att elevernas kunskap om kroppens ämnesomsättning som de fått från skolan mest troligt kommer från läroboken. I undersökningen utgick Granklint Enochson från både enkäter och intervjuer som innehöll tecknade bilder av människokroppen. Detta för att eleverna bl.a. skulle få möjligheten att illustrera sina resonemang om ämnesomsättningen. De tecknade bilderna verkade de flesta eleverna vara bekanta med och använde av sig i sina svar, i alla fall när svaren handlade om matspjälkning.

När svaren i stället behandlade upptaget av en medicin i kroppen eller hur kroppen hanterar ett glas vatten blev det mycket svårare för eleverna att förklara och illustrera det. Granklint Enochson tar även upp i sin diskussion att eleverna har svårt att återge hur olika organsystem samverkar (Granklint Enochson, 2008).

Niklas Gericke doktorsavhandling publicerades 2008 och handlade om hur olika modeller inom genetiken som utvecklats under historiens gång används parallellt i läroböckerna för elever mellan 16-19 år, dvs. för elever på gymnasienivå. Eleverna konstaterades ha bekymmer med att skilja olika modeller inom genetikavsnittet åt och att kunna tolka dem. Graden av komplexitet i modellerna skiljer sig åt och flera modeller används parallellt i olika läroböcker. Samtidigt förväntas eleverna kunna förflytta sig mellan olika nivåer, från uttryck av hur gener påverkar vår människokropp (fenotyper) ner till cellnivå vidare till DNA-nivå vidare ner till molekylärnivå och kunna tolka beskrivningarna i text och de bilder som läroböckerna erbjuder. Eleverna har problem med att skapa sina egna modeller inom området (Gericke, 2008).

Gustav Helldén har forskat kring hur elevers språk utvecklas kring biologiska modeller över flera års tid, i s.k. longitudinella undersökningar, ett arbetssätt för att studera hur elevernas lärande byggs på över tid under skolgången. Eleverna har under undersökningens gång gått från att vara 9 år vid studiens början till att de har fyllt 15 år i slutet av hans studier. I Helldéns studier använder han inte termen visualiseringar utan återkommer till hur elevernas språkbruk kring naturvetenskapliga modeller utvecklas i sina två artiklar. Utvecklingen i språkbruket hos eleverna ser han som ett bevis för elevernas lärande kring modeller som innefattande ekosystem och ekologiska processer (Helldén, 2004, 2005).

Carl-Johan Rundgrens doktorsavhandling, från 2008, tar sin utgångspunkt i att molekylär biologin utvecklas snabbt. Elever som Rundgren har studerat har gått på gymnasiet respektive varit nyantagna till universitet eller högskola inom ämnesområdet molekylär biologi. För forskare inom bl.a. biokemi spelar bilder, diagram och andra visualiseringar en allt viktigare roll, menar Rundgren, och detta gäller även för de elever som tänker sig att fortsätta sin utbildning genom att bli studenter inom fältet.

För studenter att tolka visualiseringar av biomolekylära komplexa processer och att flytta sin förståelse mellan 2D respektive 3D visualiseringar är två områden som har identifierats av Rundgren som svåra inom ämnesområdet (Rundgren, 2008).

Mari Stadig Degerman (2012) har som tidigare nämnts forskat kring visualiseringar i biologiundervisning och henne studier har berört studenter på universitet och högskolor som läst introduktionskurser inom biologiämnet och hon koncentrerar sin forskning kring cellens metabolism och de mängder av kemiska reaktioner som det innebär. Stadig Degerman förklarar i sin avhandling att lärarna på gymnasie- och universitetsnivå försöker hjälpa elever och studenter att förstå komplexiteten kring cellens metabolism genom att skapa konkreta situationer, av abstrakta och för ögat osynliga skeenden, med hjälp av animeringar för att lärande ska kunna ske. En central förmåga hos studenterna för att deras lärande och förståelse för cellmetabolism ska utvecklas var att studenterna själva kan skapa visuella representationer och det är även avgörande studenternas förståelse att de kan tolka visualiseringar (Stadig Degerman, 2012).

Några negativa kommentarer om visualiseringar

Ferlin påpekar i sin avhandling att uppslag i olika läroböcker kan tolkas som att de blir för komplexa för eleverna och blir för svåra att sätta sig in i. Innehållet i boken som skulle leda till meningsskapande för eleverna utvecklas istället till ett hinder för läsarens lärande (Ferlin, 2014:52-53).

Stadig Degerman kom i sin avhandling fram till att visualiseringar, hon nämner som exempel animationer, kan skapa svårigheter om eleverna skapar mentala modeller som är felaktiga genom att eleverna tolkar animationerna felaktigt pga missförstånd eller tolkningssvårigheter (Stadig Degerman, 2012:36).

I studien av Bohlin et al., 2017 fann forskarna att det förekommer att begrepp används på felaktiga sätt och att vissa organismgrupper förekommer betydligt oftare än andra i flertalet av de 60 filmer som analyserats. Endast ett urval av forskarna definierade nyckelbegreppen förekommer i en övervägande del av filmerna, 35 av 60, forskarna menar att det blir svårt att lära sig ett begrepp om det inte ens förekommer i videon. Att komplexiteten i begrepp reduceras, troligen för att underlätta förståelse, kan leda till missförståelse hos eleverna är ytterligare en kommentar från forskarna. I 75 % av filmerna indikeras inte vilken åldergrupp av elever de är tänkt att vända sig till (Bohlin et al., 2017).

Syfte och frågeställningar

Syftet med undersökningen var att försöka ta reda på elevers erfarenheter av användningen av visualiseringar. Enkätundersökningen har, främst, fokuserat på hur visualiseringar används inom ramen för biologiundervisningen på naturvetarprogrammet på gymnasiet.

Utifrån syftet formulerades följande frågeställningar:

- 1) Hur uppfattar eleverna användningen av visualiseringar i undervisningen, med tyngdpunkt på ämnet biologi, på naturvetarprogrammet?
- 2) Hjälper visualiseringar i undervisningen på naturvetarprogrammet eleverna i deras lärande, enligt eleverna själva?
En tredje fråga som fick ett tydligt svar under processens gång utan att ha varit en ursprunglig fråga som arbetet tog sin utgångspunkt i, utan var en fråga i enkäten var:
- 3) Hur anser eleverna att man bör följa upp visualiseringar i undervisningen?

Metod

Jag har genomfört två kvantitativa undersökningar som elever vid ett naturvetarprogram i årskurs 1 respektive årskurs 3, i en gymnasieskola i södra Sverige, har besvarat i formen av en datorbaserad enkät. Resultaten av de båda enkäterna har sedan sammanställts i avdelningen Resultat och kommentarer till resultaten återfinns i Diskussionen.

Vidare har jag, före det att enkäterna genomfördes i december, undervisat eleverna i årskurs 3 under en tio veckors period under min andra period av verksamhetsförlagd undervisnings (VFU), under hösten 2017 och har då vid tre tillfällen använt olika former av visualiseringar i undervisningen med syftet att i efterhand fråga eleverna om deras åsikter om dessa visualiseringar. Eleverna var inte medvetna om att dessa tre lektionstillfällen ingick i min planering för detta arbete utan fick reda på detta först i och med inför det att enkäten delades med dem.

Metodbeskrivning: Undervisning

Lektionstillfälle 1

Vid detta tillfälle fick eleverna instruktioner om att enskilt eller i grupp titta på en specificerad, av mig och min handledare vid VFU:n, helt och hållet animerad film under ett lektionstillfälle, om celler och ett virusangrepp på cellen. Filmen hade eleverna åtkomst till via en länk från en fransk hemsida, Daily motion, som sprider film lagligt på Internet. Den animerade filmen är producerad av British broadcasting corporation, BBC, och har titeln Our secret world och är 58 min lång. Berättarrösten var på engelska och tyvärr fanns inte möjligheten att få fram en engelsk textning till filmen. Eleverna ansågs emellertid av deras ordinarie lärare i biologi kunna klara av nivån på engelskan utan textning. Uppföljningen av själva filmens innehåll gjordes vid påföljande undervisningstillfälle och omfattade en diskussion om filmens innehåll, detta för att säkerställa att alla eleverna hade tagit del av filmen och hade förstått vad filmen handlade om. En hemsidadress till filmen återfinns i källförteckningen.

Lektionstillfälle 2

Vid det andra lektionstillfället använde jag mig bl.a. av två klipp publicerade av Utbildningsradion (UR) under en lektion, med föreläsning blandat med filmklipp. Dessa två filmer handlar om cellen och cellens olika strukturer i samband med undervisningen om cellandningen. Filmerna utgör en serie filmer som har Lennart Nilsson (en svensk fotograf som blev världskänd för sin titthålsfotografering inom medicin) som berättarröst och är på svenska och de går även att få textade på olika språk. Filmerna är 7 minuter långa vardera och har båda formen av en dokumentär, den första filmen hade titeln Utflykter till livets kärna med undertiteln Cellstaden och den andra undertiteln Fabrikerna. Hemsidadresser till filmerna återfinns i källförteckningen.

Lektionstillfälle 3

Vid det tredje lektionstillfället använde jag mig av ett klipp publicerat av UR Samtiden. Lektionen innefattade att resultatet av ett summativt prov inom området Cellmetabolism presenterades vilket följdes av enskild formativ bedömning och eleverna förväntades studera filmen under det att den formativa bedömningen genomfördes. Filmen har titeln UR Samtiden Fascinerande växter Hur växter bygger ledningar och behandlar transport av vatten i en växt. Filmen är 22 minuter lång och är en inspelad föreläsning av en forskare från Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och Umeå universitet och föreläsningen genomfördes på engelska, med möjlighet till svensk textning. Uppföljningen av själva filmens innehåll gjordes vid påföljande undervisningstillfälle och omfattade en diskussion om filmens innehåll, detta för att säkerställa att alla eleverna hade tagit del av filmen och hade förstått vad filmen handlade om. En hemsidadress till filmen återfinns i källförteckningen.

Metodbeskrivning: Enkät

I enkätundersökningen ställde jag totalt 12 frågor till naturvetarklassen i årskurs 1 och i den klassen gick det vid tillfället för enkätens utdelande 25 elever. Årskurs 3 eleverna fick svara på totalt 18 frågor och i den klassen gick det vid tillfället för enkätens spridning 18 elever. Till eleverna i årskurs 1 ställdes en avslutande öppen fråga medan de övriga frågorna var frågor med givna svarsalternativ till eleverna s.k. slutna frågor. Till eleverna i årskurs 3 ställdes 5 stycken öppna frågor medan de övriga 13 frågorna var slutna frågor. Frågorna och resultatet av det stora flertalet av frågorna återges i avdelningen Resultat. Jag har i efterhand valt att utesluta några av frågorna från resultatet. Rörande valet av enkätfrågor genomfördes m.a.o. en större del av enkäten med slutna frågor.

Valet av en webbaserad enkät gjordes för att göra frågorna lättillgängliga för eleverna och för att öppna upp för möjligheten att fånga upp svar från de elever som eventuellt var frånvarande vid lektionstillfället vid introduktionen av enkäterna. Samtidigt bidrog webbenkäterna till att insamlingen av resultaten av enkäterna gick smidigt och att inga papper behövde hämtas, fyllas i eller skickas iväg, vilket reducerade risken för att data skulle förloras samt sparade lite på miljön.

Kylén (2004) menar att öppna frågor erbjuder respondenten att svara personligt och utförligt, om svarsalternativen inte passar in i deras åsikter. Krav på egna svar från respondenten kan emellertid göra att en fråga hoppas över eller att enskilda svar inte blir tillräckligt utförliga för att kunna analyseras. Att bearbeta svar från öppna frågor kan även ta mer tid i anspråk jämfört med svar från slutna frågor. (Kylén, 2004:61)

Att istället använda intervju som insamlingsmetod av data vid en undersökning leder ofta till att endast ett fåtal intervjuer genomförs, då intervjuer tar lång tid att genomföra. (Kylén, 2004:10)

Inom ramen för ett arbete med liknande omfattning som detta arbete, har jag funnit att den, eller de, som intervjuar brukar intervjua 4-6 personer. Detta var en av avledningarna till valet av enkät var att försöka få svar från fler elever än vad som blivit fallet om t.ex. en kvalitativ undersökningsmetod som intervjuer hade använts.

Ett av målen med denna undersökningsmetod var att få svar från en majoritet av eleverna i de båda klasserna.

En ytterligare fördel med en enkät är att alla de som undersöks får exakt samma frågor (Kylén, 2004:54). En enkät ger respondenten gott om tid att svara (Kylén, 2004:10) och ger, förhoppningsvis, därmed den undersökande ett väl genomtänkt svar. En nackdel med enkäter kan emellertid vara att det sällan ställs följdfrågor i samband med dem. (Kylén, 2004:10)

Både slutna såväl som öppna frågor ger möjlighet att mäta kunskaper om tankesätt eller värderingar. Ger man den som ska svara på frågor i enkät öppna frågor i en enkät förväntas den svarande att svara med egna ord och kunna formulera sig under stor frihet och svaren kan bli hur långa som helst (Kylén, 2004:61).

Värderingar kan besvaras med skalor av bedömningar av olika slag (Kylén, 2004:61). Använder den frågande sig av slutna frågor, med fasta svarsalternativ behöver den som svarar bara svara med ett eller flera kryss. Frågorna blir därmed lättare att bearbeta och besvara. En nackdel med slutna frågor med färdiga svar är att de styr tanken hos den som svarar och kan ge mindre genomtänka svar än öppna frågor. Den som undersöker måste dock utgå från att "...när en person väljer ett visst alternativ är det uttryck för ett genomtänkt svar. Men det kan också bero på språket eller ett snabbt kryssande genom frågorna." (Kylén, 2004:71).

Kylén, 2004, poängterar att bortfallet brukar vara större vid enkäter än vid intervjuer, men menar att om den undersökande söker man upp de man önskar ska delta i undersökningen får den undersökande, oftast, högre svarsfrekvens än om man skickar ut en enkät för att fyllas i vid ett ospecificerat tillfälle, dock inom en viss tid, eller för att fyllas i och skickas in senare (Kylén, 2004:9-10).

Kylén föreslår även olika sätt att hitta svarsalternativ till slutna frågor och föreslår bl.a. en brainstorming alternativt att utgå från utredningens problemställning och att utredaren tänker ut alternativ som de svarande ska få att välja mellan (Kylén, 2004:72). Jag valde att kombinera att skapa enkäter med både öppna och slutna frågor med en period som föregicks av inläsning av en del bakgrundsmaterial bl.a. för att finna lämpliga termer för olika frågor. Svarsalternativen jag gav eleverna var allmänt formulerade och avsåg att möjliggöra för eleverna att beskriva hur de upplever undervisningen och visualiseringarna. Detta istället för en form av frågor för att t.ex. kvantifiera hur många filmer eleverna har sett under en termin.

Ibland vill man från den svarande att svara på en rangordning mellan olika alternativ för att t.ex. få svar på vad de föredrar. En enkel version av denna fråga är att be dem rangordna några alternativ. Alternativt ber man de som svarar att välja ett av de givna alternativen (Kylén, 2004:77). I denna undersökning använde jag båda sätten, dels för att få till en variation mellan frågorna och dels för att om möjligt se om eleverna vidhöll sitt svar eller ändrade det i en något förändrad situation.

Urval

Undersökningen handlar om hur elever upplever att visualiseringar av olika former används i undervisningen i ämnet biologi på gymnasienivå. Svaren på enkäterna omfattar svar från eleverna i två klasser, en årskurs 1 och en årskurs 3 klass på naturvetarprogrammet på en gymnasieskola. I resultatet redovisas resultaten från varje klass för sig, fråga för fråga.

Genomförande av enkäten

Jag följde de fyra steg för att konstruera en enkät som beskrivs av Kylén i boken *Att få svar*:

1. "Första utkastet,
2. Första försöksversionen,
3. Slut versionen och
4. Skicka ut och samla in data" (Kylén, 2004:58-59).

Frågorna testades på en testperson, under studiet, Första försöksversionen, se Kyléns ordning ovan, efter detta test genomfördes mindre justeringar i enkäten innan enkäten spreds till respektive klass.

Kylén, 2004, skriver att det är lättare att få svar om respondenterna inte får ta med sig enkäten hem och de som svarar är troligen de som är mest motiverade att påverka eller har mest intresse av att svara och då behöver man inte använda sig av några påminnelser under punkten 4, se ovan (Kylén, 2004:59).

Jag utformade två enkäter med enkätsvar som eleverna i två klasser på en skola i södra Sverige har haft möjlighet att svara på elektronisk väg via Google Forms, en form av elektronisk enkät som finns tillgänglig på Internet. Själva insamlingen av data, när enkäterna spreds till klasserna genomfördes under en del av ett lektionstillfälle för respektive klass, med medgivande från deras lärare. Vid insamlingen av data närvarade jag under hela tiden då eleverna fyllde i enkäten för att kunna svara på frågor om enkäten. Respondenterna informerades innan de började fylla i enkäten om syftet med enkäten och att deras deltagande var helt frivilligt och att de kunde välja att inte svara alls, svara på några av frågorna eller svara på alla frågorna. Eleverna informerades även om att de kunde välja att fylla i enkäten vid ett senare tillfälle; om de ville göra det i lugn och ro utanför lektionstid. I samband med att enkäten spreds till eleverna i respektive klass, inför det att eleverna började lämna in svaren på enkäten, utlovades de anonymitet och av den anledningen beskrivs inte heller i något fall vad en specifik enskild elev har svarat i just sin enkät. Eleverna uppmanades även att avge sina egna svar och inte diskutera sina svar med sina kompisar under det att enkätsvaren samlades in under lektionen. Respondenterna fick i förväg veta att de hade ca en halvtimme tid på sig, i respektive klass, för att svara på frågorna och alla eleverna hade svarat färdigt på enkäten innan lektionen fortsatte med lektionen i övrigt. Rörande att skicka ut en påminnelse till de elever som avstod att svara på enkäten under lektionstid avstod jag från det. Alla svaren som används i undersökningen kom in under respektive lektionstillfälle för respektive klass.

Validitet

Validitet behandlar relevansen och värdet av insamlad data. Ger insamlade uppgifterna m.a.o. användbara data för att ge några svar till uppsatsens problemställning respektive har vi fått data som inte relaterar till uppsatsens problemställning? Ger man möjlighet till extra svar eller kommentarer i en enkät ökar det validiteten men minskar reliabiliteten i undersökningen, om dessa tas med i sammanställningen av undersökningen. I utredningar vill den undersökande ofta ha hög validitet, medan reliabiliteten kan tillåtas sänkas (Kylén, 2004:140-142).

Reliabilitet

För att uppnå en hög reliabilitet i sin undersökning, en hög tillförlitlighet och säkerhet i sina svar, giltighet bör man, enligt Kylén 2004, tänka på följande rörande frågeställningarna:

- Fråga efter det som den undersökande är ute efter att få svar på, efter insamlade och analys av datan, och inte efter det som man är van vid.
- Frågorna bör vara skrivna för att de som ska svara ska kunna förstå frågan.
- Frågorna bör även vara skrivna för att de som ska svara ska kunna förstå varför den frågande ställer just den frågan.
- Vidare ska frågeställaren fråga efter för utredningen relevanta saker och inte, för utredningen, ställa irrelevanta frågor (Kylén, 2004:12-13).

Man bör vidare fråga sig hur de undersökningsmetoder man har använt sig av i undersökningen påverkat den samma samt hur de källor som använts påverkat undersökningen. I reliabiliteten ingår även att fråga sig hur resultatet hade blivit om man hade samlat in data vid andra tillfälle samt har de som lämnat uppgifterna avgivit homogena data, tyder svaren på frågorna att de avser samma situation eller företeelse? Reliabiliteten ökar därmed om de som svarat på enkäten har förstått vad vi har velat ha svar på. Ytterligare sätt att öka reliabiliteten kan vara genom att ha många frågor eller öka antalet frågor i en enkät eller vid intervjuer hade undersökaren förlängt intervjun ytterligare, men det finns någon form av gräns även för antalet frågor, för många frågor kan göra materialet överskådligt (Kylén, 2004:142-144).

Metodkritik rörande undervisningen

Rörande min egen undervisning och tillämpningen av visualiseringar i undervisningen kunde jag ha jobbat med före respektive efter test vid något eller några av de tillfällen som visualiseringarna genomfördes. Detta för att även försöka få en inblick i elevernas lärande under dessa tillfällen genom att passa på att försöka att mäta deras lärande.

Metodkritik rörande enkäten

En svaghet med att rangordna svar är att "vi inte vet inte hur gärna de vill något", egentligen, vi vet bara att den svarande prioriterar ett svar före ett annat (Kylén, 2004:78).

Vid utformandet av enkäterna togs hänsyn till tidsramarna för arbetet och jag valde därför att inte att ha med för många öppna frågeställningar.

Jag kunde även ha intervjuat den undervisande läraren till de båda klasserna för att få till ett lärar-elev-undervisnings-perspektiv på undersökningen istället för att enbart få ett perspektiv inriktat på eleverna och undervisningen. Det kunde även tillfört ett ytterligare djup till undersökningen med intervjuer av någon eller några av eleverna för att eventuellt få en djupare inblick i dennes bild av undervisningen.

Vidare kunde undersökningen gjorts mer omfattande, dvs. att fler frågor hade ställts till eleverna eller kunde samma frågor som använts ställts till flera klasser på andra skolor för att få en större spridning av underlaget till undersökningen och därmed ökat möjligheten att eventuellt generalisera svaren.

Genom att inte skicka ut en påminnelse till eleverna om att besvara enkäten blev svarsfrekvensen troligen något lägre än den kunde ha blivit om någon eller några fler av de tillfrågade eleverna hade besvarat enkäten vid en påminnelse.

Resultat

Jag har valt att redovisa resultaten av enkäten från respektive klass var för sig, detta pga att enkäterna delvis skiljer sig åt i vilka frågor eleverna fått. Resultaten för varje fråga redovisas i formen av vad hela respektive klass har svarat. I samband med att enkäten spreds i respektive klass till eleverna inför det att eleverna började lämna in svaren på enkäten utlovade jag dem anonymitet och av den anledningen återges inte vad en enskild elev har svarat i just sin enkät. De anonymiserade specifika svaren från de öppna frågorna i respektive enkät redovisas i form av en samling av svar på den ställda frågan.

Mina resultat består av de enkätsvar som eleverna i de två klasserna, en naturvetarklass årskurs 3 på gymnasiet respektive årskurs 1 från en gymnasieskola i södra Sverige som har lämnat in sina svar elektroniskt via Google Forms.

Enkäterna redovisas i sin helhet i Bilaga 1 till naturvetarklassen i årskurs 3 respektive i Bilaga 2 till naturvetarklassen i årskurs 1.

Resultat:Naturvetarprogrammet årskurs 3

I naturvetarklassen i årskurs 3, förkortas Na15 i följande text, var det 13 närvarande elever vid tillfället när enkäten delades ut. 1 av eleverna valde att inte lämna in någon enkät. Jag har inte diskuterat med hen varför hen valde att inte svara på enkäten, m.a.o. erhöles utifrån de närvarande 13 eleverna totalt 12 svar. Varje respondent har svarat på alla (eller på de flesta) frågorna och dessa svar redovisas i följande text.

I fråga 1 ställdes eleverna inför frågan: Hur upplever du att visualiseringar, i form av dokumentärfilm, filmatiseringar eller digitala animationer används inom naturvetarprogrammet som helhet? Det fanns fyra svarsalternativ till frågan, varav tre användes av eleverna. Två tredjedelar av eleverna svarade de upplever det som att visualiseringar används lagom ofta i undervisningen medan hälften av den kvarvarande tredjedelen anser att visualiseringar används för ofta respektive för sällan.

I fråga 2 löd frågan: Är biologi ett intressant ämne? I frågan ställdes eleverna inför fem svarsalternativ, varav eleverna nyttjade tre av dem. Alla 12 svarande elever anser att biologi är ett intressant ämne i skolan, om än med vissa nyanser i deras svar.

Vad beror det främst på om ett skolämne, som biologi, är intressant? var frågan som eleverna i Na15 svarade på därefter; fråga 3 i enkäten. Eleverna hade sju svarsalternativ att välja mellan och svaren fördelade sig mellan fyra av dem. Hälften av eleverna anför läraren i sig som den avgörande faktorn för om biologi är ett intressant ämne eller inte. En tredje del av eleverna menar att undervisningen som helhet är avgörande för om ämnet är intressant medan en av 12 elever menar att ämnet i sig är intressant och därför är det intressant medan en elev menar att visualiseringar bidrar till att göra ämnet intressant.

Fråga 4 behandlar en frågeställning kring elevernas lärande och vilka olika moment i undervisningen som de anser bidrar till deras eget lärande. Frågan löd: Vad tycker du bidrar till att du lärande inom ämnet biologi? Resultatet redovisas i tabell 1, nedan.

Tabell 1: Elevsvar från Na15 rörande fråga 4: Vad tycker du bidrar till att du lärande inom ämnet biologi? (Antal elever som svarade på enkäten var 12, förkortas fortsättningsvis, N=12)

Vad tycker du bidrar till att du lärande inom ämnet biologi?	Hjälper mig mycket	Hjälper mig ofta	Hjälper mig ibland	Hjälper mig sällan	Hjälper mig inte	Avstår att svara
Lärlarledda genomgångar, utan inslag av elektroniska visualiseringar	2	6	4	0	0	0
Lärlarledda gruppdiskussioner	1	4	3	1	1	2
Genomföra laborationer	0	3	8	1	0	0
Visualiseringar i form av film och animeringar	1	6	3	2	0	0
Uppföljning efter visualiseringar	2	7	2	1	0	0
Lärlarledda genomgångar rikligt kompletterade med visualiseringar	5	4	3	0	0	0
Lärlarledda genomgångar som komplement till visualiseringar	1	7	3	0	1	0
Studier på egen hand i läroboken	4	6	1	0	0	1
Exkursioner	2	3	4	2	0	1
Genom att göra inlämningar	0	5	7	0	0	0
Genom att göra någon form av prov på ämnesområdet	3	3	4	1	0	1
Genom att vi har återkommande läxor	0	3	8	0	0	1

Muntliga presentationer	1	2	7	2	0	0
Skriva laborationsrapporter	1	2	9	0	0	0
Interaktiva datorprogram	1	2	3	2	1	3
Göra instuderingsfrågorna i läroboken	3	3	4	1	1	0
Läsa igenom handouts från lektionen	0	3	5	1	0	3
Uppföljning efter provtillfället inom det aktuella området	2	7	3	0	0	0

I fråga 5: Återvänder du till en dokumentärfilm som visats under en lektion t.ex. inför ett prov inom ett ämnesområde, om dokumentärfilmen finns tillgänglig på något sätt? Respektive fråga 6: Återvänder du till en animation som visats under en lektion inför t.ex. ett prov inom ett ämnesområde? tillfrågades eleverna om de återvänder till en dokumentärfilm respektive animerad film inför ett prov.

På fråga 5 om dokumentärfilmen svarade 50 procent av eleverna att de aldrig återvänder till filmen, medan en tredjedel svarade att de ibland återvänder till filmen medan en sjättedel svarade att de oftast inte gör det. Eleverna hade 5 svarsalternativ i respektive fråga och använde 3 av dem i sina svar.

I fallet med den animerade filmen i fråga 6, fördelades svaren sig till att 25 procent aldrig återvänder till animationen medan 75 procent ibland återvänder till filmen inför ett prov.

I fråga 7 fick eleverna frågan: Vilken form av visualisering tycker du hjälper dig i ditt lärande? Eleverna kunde välja mellan sex olika svar och i flera av delfrågorna använde eleverna totalt sett sig av alla svarsalternativen. Illustrationer i läroboken, spelfilmer, animeringar, foton i läroboken, dokumentärfilmer respektive interaktiva datorsimuleringar var de olika visualiseringar som eleverna fick frågor om. Resultaten av fråga 7 redovisas i tabell 2 nedan.

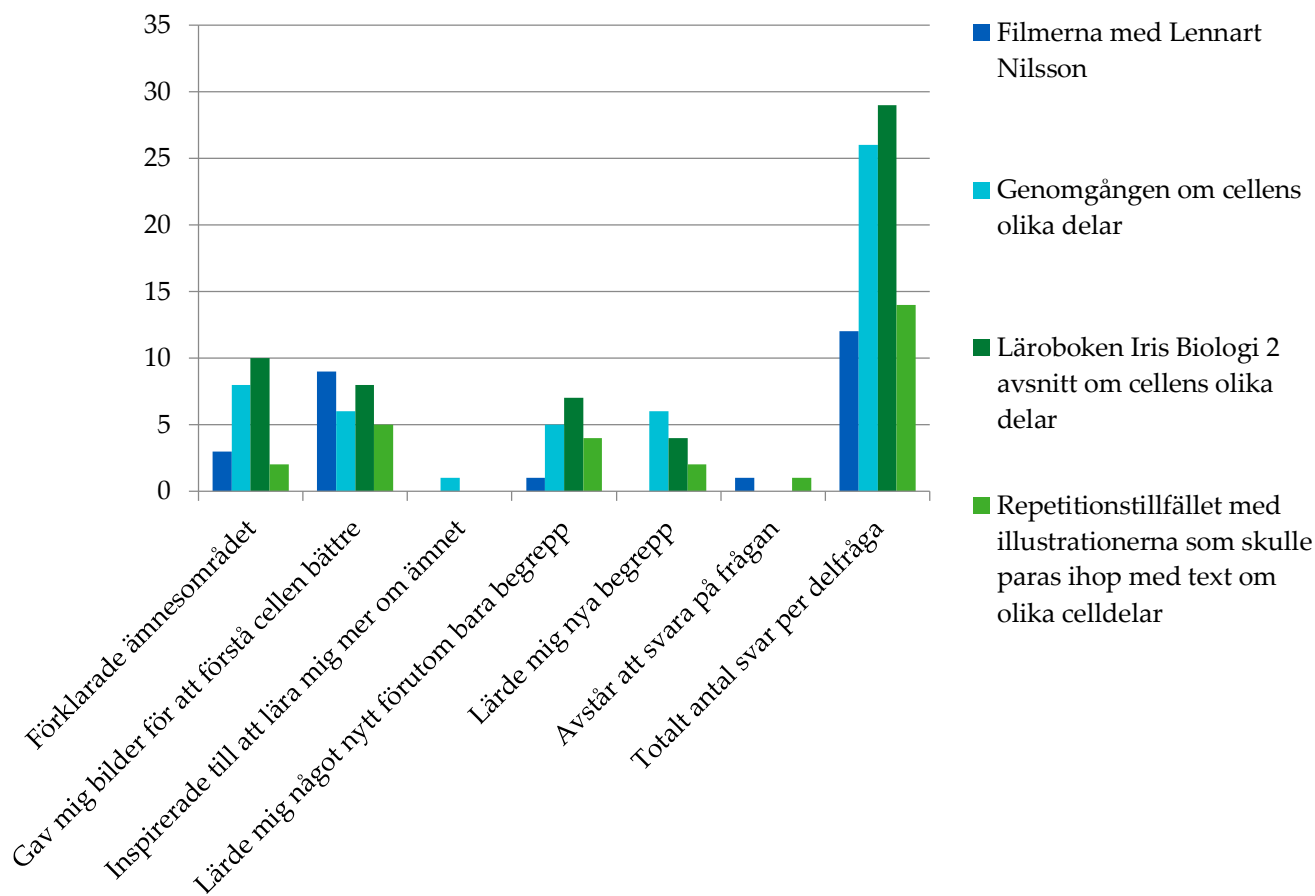
Tabell 2: Elevsvar i Na15 på fråga 7: Vilken form av visualiseringar tycker du hjälper dig i ditt lärande? (N=12)

Vilken form av visualiseringar tycker du hjälper dig i ditt lärande?	Hjälper mig mycket	Ofta	Ibland	Sällan	Inte alls	Avstår att svara på frågan
Illustrationer i läroboken	3	6	2	0	1	0
Spelfilmer	2	2	1	4	2	1
Animeringar	2	4	4	1	0	1
Foton i läroboken	3	3	5	0	1	0
Dokumentärfilmer	3	3	6	1	0	0
Interaktiva datorsimuleringar	2	2	3	0	1	4

I fråga 8 till 11 fick eleverna i NA15 frågor kring hur de uppfattat användningen av visualiseringar i min egen undervisning av klassen rörande visualiseringar i undervisningen inom avsnitten cellandning respektive fotosyntesen vid tre olika lektionstillfällen.

Specifikt i fråga 8a löd frågan: Under min VFU har jag använt ett antal visualiseringar i undervisningen rörande cellandning respektive fotosyntesen. Hur uppfattade du tidsanvändningen under lektionen med filmerna av och med Lennart Nilsson rörande cellen och cellandning? I 8 a avsåg frågan m.a.o. tidslängden på den muntliga genomgången medan i fråga 8b avsåg frågan tidslängden för filmerna under lektionen. 7 elever ansåg att genomgången var lagom lång, medan 5 ansåg att genomgången tog för lång tid av lektionen. 7 elever ansåg att filmerna var lagom långa, medan 5 ansåg att filmerna tog för lång tid under lektionen.

I fråga 9 fick eleverna fråga: Hur uppfattade du lektionen med filmerna av och med Lennart Nilsson rörande cellen och cellandning? Vad fick du ut av filmen, genomgången, läroboken respektive repetitionstillfället med illustrationerna som skulle paras ihop med texter om olika organeller? I denna fråga kunde eleverna ge mer än ett svar till varje delfråga och det var flera elever som använde sig av den möjligheten. Flera elever upplevde att de fick en förklaring till ämnesområdet cellen under genomgången och filmerna med Lennart Nilsson om cellen gav dem bilder av cellen. Flera elever lärde sig nya begrepp under genomgången än det var elever som lärde sig begrepp under själva filmerna. Läroboken, av Anders Henriksson, som används i undervisningen som har titeln Iris Biologi 2 (2013) fick goda omdömen och många elever svarade att läroboken förklarar ämnesområdet, ger dem bilder för att förstå cellen och lär dem begrepp och dessutom något utöver enbart begrepp. Det var enbart genomgången som inspirerade en elev till att vilja lära sig mer om ämnet. Resultaten redovisas nedan i figur 1.



Figur 1: Elevsvar på fråga 9: Hur uppfattade du lektionen med filmerna av och med Lennart Nilsson rörande cellen och cellandring (den 20 september 2017)? Vad fick du ut av filmen, genomgången, läroboken respektive repetitionstillfället med illustrationerna som skulle paras ihop med texter om olika organeller? (Antal elever som svarade på denna fråga i enkäten, N=12)

I fråga 10 frågade jag eleverna hur de uppfattade lektionen med filmen från UR/SLU/Umeå universitet rörande hur växter transporterar vatten respektive näringsämnen? Vad fick du ut av filmen? Detta var ett lektionstillfälle när eleverna fick titta på en inspelad föreläsning av en forskare från SLU/Umeå universitet som behandlade hur växter transporterar vatten respektive näringsämnen. Även i denna fråga kunde eleverna ge mer än ett svar till varje delfråga och det var flera elever som använde sig av den möjligheten. Totalt gavs 24 svar från de 12 eleverna och 7 av 8 svarsalternativ användes. 7 av 12 elever upplevde att de fick en förståelse för hur växter transporterar vatten respektive näring bättre i filmen. Tre elever lärde sig nya begrepp under filmen. 6 av 12 elever upplevde att de fick en förklaring av ämnesområdet genom att ha sett filmen och 5 av eleverna upplevde även att de lärde sig något mer än enbart begrepp av filmen. 3 av eleverna lärde sig nya begrepp. 1 elev inspirerades att lära sig mer om ämnet medan 1 avstod från att svara och en elev vet inte om hen fick ut något av filmen.

Hur uppfattade du animationen rörande hur celler försvarar sig mot en attack av ett virus? löd fråga 11 i enkäten. Vad fick du ut av filmen? Även i denna fråga kunde eleverna ge mer än ett svar till varje delfråga och det var flera elever som använde sig av den möjligheten. Totalt gavs 22 svar från de 12 eleverna och alla 8 svarsalternativen användes av eleverna. 5 elever upplevde att de fick en förklaring till hur cellen försvarar sig mot virus i filmen. Endast en elev lärde sig nya begrepp under filmen och 4 av 12 elever upplevde att de fick en förståelse cellen försvarar sig mot virus i filmen genom att ha sett animeringen. 6 av eleverna lärde sig mer än enbart begrepp av filmen. 1 elev inspirerades att lära sig mer om ämnet medan 1 avstod från att svara och 3 elever vet inte om de fick ut något av filmen. En elev svarade att hen inte lärde sig något nytt av att se filmen.

Fråga 12 löd: Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande inom biologiämnet? Eleverna kunde välja mellan 9 svarsalternativ och använde sig av 4 av svarsalternativen. Vid svaren till denna fråga kunde eleverna endast välja ett av svaren och alla 12 eleverna gav ett svar. Sammanfattningsvis upplever 11 av 12 elever att de på något sätt får hjälp i sitt lärande av olika former av visualiseringar, medan en elev upplever att visualiseringar inte hjälper hen i sitt lärande inom ämnet biologi. Eleverna förklarade sitt lärande genom att 7 av 12 elever anser att visualiseringar gör biologi enklare att förstå medan 3 av eleverna upplever att visualiseringar ger dem en djupare förståelse inom ämnet. 1 elev menar att visualiseringar visar saker på ett annat sätt än läroboken kan förklara eller beskriva i enbart text eller bild, då i form av rörliga bilder.

I Fråga 13 ställde jag en generell fråga om hur eleverna upplever att visualiseringar, i form av dokumentärfilm, filmatiseringar eller animeringar används inom ämnet biologi? Här kunde eleverna utveckla sitt svar till frågan, genom att lämna ett utförligare svar under Övrigt, efter att ha svarat på frågan på den raden. Frågan hade 5 svarsalternativ och 3 svarsalternativ användes av eleverna. 75 procent av eleverna upplever att visualiseringar används lagom ofta inom ämnet biologi. 2 elever anser att det är för mycket visualiseringar medan en elev tycker att det kunde vara flera visualiseringar. Ingen elev valde att kommentera sitt svar ytterligare genom att svara något under Övrigt.

Fråga 14 var en öppen fråga med formuleringen: Du har nu studerat nära nog 2 och ett halvt år på naturvetarprogrammet och har därmed fått dig en hel del visualiseringar i form av film eller animationer till livs under denna tid. Inom vilket ämne av alla undervisning på naturvetarprogrammet upplever du att visualiseringarna har varit mest givande för ditt lärande? Kommer du ihåg någon specifik visualisering, specificera gärna den! Här erhöles 11 svar från de 12 eleverna. 6 av eleverna anger att det varit inom biologi som de mest givande visualiseringarna har förekommit. Även inom fysik och kemi har det förekommit visualiseringar som varit givande för eleverna. Resultaten redovisas nedan i tabell 3.

Tabell 3: Elevsvar från Na15 på Fråga 14: Du har nu studerat nära nog 2 och ett halvt år på naturvetarprogrammet och har därmed fått dig en hel del visualiseringar i form av film eller animationer till livs under denna tid. Inom vilket ämne av alla undervisning på naturvetarprogrammet upplever du att visualiseringarna har varit mest givande för ditt lärande? Kommer du ihåg någon specifik visualisering, specificera gärna den! (Antal elever som svarade på denna fråga i enkäten, N=11)

Biologi (2)
-
Biologi
Fysik 1 och 2: alla Tomas Sverins videos
Biologi och kemi där visualiseringarna används för att förtydliga genomgången och den fakta som har givits
Har knappt upplevt visualisering i andra ämnen förutom biologin. Tycker det ska finnas liknande visualiserings lektioner som vi hade i biologin.
I biologin, ex delar på celler o.s.v
I biologin när vi gick igenom cellandningen hos en djurcell.
Filmen om virus.
I kursen "naturvetenskaplig specialisering" gav visualiseringar mig mer förståelse om det kursen handlade om. Vi fick t.ex. se en kort film som förklarade gramfärgning.
Kemi

I nästa öppna fråga, fråga nummer 15 fick eleverna frågan: Du har som sagt sett en hel del visualiseringar under din tid på gymnasiet, även om man bara ser till ämnet biologi. Har visualiseringarna i form av film eller animationer inom någon del av biologiundervisningen, varit mer intresseväckande inom något delområde än något annat delområde? Kommer du ihåg någon specifik visualisering, inom ämnet biologi, specificera gärna den genom att svara på frågan under Övrigt nedan! 12 av 12 elever svarade på frågan och 10 av 12 elever svarade att de kommer ihåg visualiseringar som de tidigare har stött på i undervisningen. 3 elever specificerade visualiseringar som de kom ihåg från undervisningen. 2 elev specificerade filmen om virus (som berördes i fråga 11) medan en elev specificerade filmerna om cellens delar (som berördes i fråga 8 och 9).

I fråga 16 blev frågan om visualiseringar något mer specifik genom att jag frågade eleverna: Fråga 16: Kan du dra dig till minnes en visualisering, i form av en dokumentärfilm, filmatisering eller animation, som du upplevt att har lett till att du fick en ökad förståelse inom ämnet biologi? I det fall du kunde dra dig till minnes en visualisering, vill du berätta vilken eller vilka visualiseringar känner du att har lett till att du fick en ökad förståelse inom ämnet biologi? Beskriv den då gärna under Övrigt, efter att ha svarat ja eller nej på den raden! Resultatet av denna fråga blev att 75 procent av eleverna svarade att de kunde dra sig till minnes en speciell visualisering som hjälpt dem i sin förståelse inom ämnet biologi.

3 av eleverna specificerade en visualisering från biologi undervisningen som de kom ihåg. 2 elever tänkte tillbaka på filmen om virus (som berördes i fråga 11) medan en elev pekar på filmerna som förklarade cellens delar mer i detalj (som berördes i fråga 8 och 9).

Fråga 17 avsåg att försöka fånga upp om eleverna har saknat visualiseringar, i form av film eller animeringar, inom ämnet biologi inom något delområde. Frågan löd: Har du saknat visualiseringar, i form av film eller animeringar, inom ämnet biologi inom något delområde? 10 av 12 elever besvarade på denna fråga. 1 elev svarade att hen saknade visualiseringar inom biologi 1 i undervisningen. De övriga svaren indikerade att eleverna verkar vara relativt nöjda med de visualiseringar de stött på eller att de verkar anse att de inte saknar några.

Den avslutande frågan, fråga 18, var ytterligare en öppen fråga för att försöka fånga upp om eleverna uppfattade att jag hade missat någon fråga till dem om visualiseringar i enkäten. Frågan löd: Har du något ytterligare du vill tillägga till denna enkät? 8 svar kom in från de 12 eleverna och inga svar tydde på att de ville tillägga något ytterligare till enkäten.

Resultat:Naturvetarprogrammet årskurs 1

Till klassen i årskurs 1 på Naturvetarprogrammet på samma gymnasieskola som ovan delade jag också ut en enkät rörande visualiseringar i undervisningen. Jag har valt att koda klassen till Na17.

I fråga 1 fick eleverna svara på frågan: Hur upplever du att visualiseringar, i form av dokumentärfilm, filmatiseringar eller digitala animeringar används inom naturvetarprogrammet som helhet? Vill du utveckla ditt svar från frågan, lämna då gärna ett utförligare svar under Övrigt, efter att ha svarat på frågan på den raden! Det avgavs totalt 25 svar, varav 12 ansåg att det är lagom mycket visualiseringar inom utbildningen. 3 elever anser att visualiseringar används för ofta i undervisningen medan 6 elever anser att visualiseringar används för sällan. 1 elev avstod att svara på frågan medan 3 elever utvecklade sina svar. Den ena av de elever som utvecklade sitt svar har åsikten att "Jag tycker bara inte om visualiseringar av filmer eller animeringar eftersom jag lär mig bättre när jag antecknar, medan den andra eleven som utvecklade sitt svar tycker det är positivt med visualiseringar i undervisningen då hen svarade: "Det är bra för att man får en annan förklaring så att man fattar lite bättre". Den tredje eleven som utvecklade sitt svar skrev som följer: " Då och då får vi lära oss genom att se på film, men det är inte jätte ofta och det förekommer inte i alla ämnen." Minst 8 svar tyder på att eleverna skulle vilja ha mer av visualiseringar medan 4 anser att det är för mycket av visualiseringar eller att de inte får ut något av dem inom naturvetarprogrammet som helhet.

Fråga 2 till Na 17 löd: Hur upplever du att visualiseringar, i form av dokumentärfilm, filmatiseringar eller digitala animeringar används inom ämnet biologi? Vill du utveckla ditt svar från frågan, lämna då gärna ett utförligare svar under Övrigt, efter att ha svarat på frågan på den raden! 12 elever svarade att visualiseringar används lagom mycket i undervisningen inom biologi. 6 elever ansåg att de fått se på film för ofta medan 7 ansåg att de fick se film för sällan. Eleverna hade 6 svarsalternativ att välja mellan samt att de alternativt kunde välja att formulera sitt eget svar. Två elever valde att utveckla sina svar till denna frågan: Det ena svaret löd: " Just i ämnet biologi har vi fått se relativt mycket på film. Jag har inget emot filmer oftare." medan den andra elevens utvecklade svar löd: "Jag skulle gärna vilja ha mer filmer för att ha ett djupare uppfattning om ämnet. Man kommer ihåg bättre."

I fråga 3 till Na17 fick eleverna svara på frågan: Är biologi ett intressant ämne? 24 av 25 närvarande elever svarade på frågan. Alla 24 elever som svarade anser att biologi är ett intressant ämne, mer eller mindre. 1/3 anser att ämnet alltid är intressant medan resterande 2/3 anser att ämnet biologi oftast eller ibland är intressant och intresset för ämnet beror på området inom ämnet.

Vad beror det främst på om ett skolämne, som biologi, är intressant? löd fråga 4. Hälften av eleverna i Na17 anser att den främsta anledningen till att ämnet biologi är intressant är lärarens undervisning. 50% av eleverna att det som främst gör undervisningen intressant är den undervisande läraren. 20 % av eleverna menar att det är ämnet i sig som gör undervisningen inom ämnet intressant för dem. 3 elever menar att det är undervisningen som en helhet som gör ämnet intressant för dem. En elev menar att det är främst laborationerna som gör biologiämnet intressant medan två elever anser att det är främst diskussionerna i klassen som gör biologi ämnet intressant för dem. Det fanns 8 svarsalternativ att välja mellan för eleverna till denna fråga och de utnyttjade 5 av dem. Ett av de föreslagna svarsalternativen, som inte fick någon röst var: "Visualiseringar i form av filmer, filmklipp, animeringar bidrar till att göra ämnet intressant". En elev formulerade ett eget svar och hans var: "Att läraren ska vara mer exakt med vad eleverna förväntas kunna inför prov eller inlämningsuppgifter".

Vad tycker du bidrar till att du lärande inom ämnet biologi löd fråga 5 till Na17. Eleverna svarade att det som hjälper deras lärande mycket inom ämnet biologi är främst att genomföra laborationer, göra prov inom ämnet och genomgångarna av proven. Minst 10 av 24 elever har svarat att dessa 3 moment i undervisningen hjälper just dem mycket inom ämnet biologi. Lärarledda genomgångar med rikligt med visualiseringar eller som komplement till visualiseringar, Studier på egen hand, Göra skriftliga inlämningar, Enbart en visualisering i form av en film eller en animering, En uppföljning av en visualisering, En exkursion eller Återkommande läxor svarar eleverna att detta hjälper dem ofta i deras lärande inom biologi. Jag införde en gräns på att minst 12 elever, d.v.s. ca hälften av eleverna i klassen, totalt, ska ha svarat att det hjälper dem mycket eller ofta för att det ska anses som att det hjälper dem ofta i deras lärande.

De moment i undervisningen som eleverna upplever hjälper dem mindre i deras lärande inom biologiämnet är till viss del att skriva laborationsrapporter, göra muntliga redovisningar eller studier på egen hand i läroboken. Minst 10 % av eleverna har svarat att dessa moment inte hjälper dem i deras lärande inom biologiämnet. Resultatet av fråga 5 redovisas i tabell 6 nedan.

Tabell 6: Elevsvar på fråga 5 till Na17 på frågan: Vad tycker du bidrar till ditt lärande inom ämnet biologi? (N=24-25)

Vad tycker du bidrar till ditt lärande inom ämnet biologi?	Hjälper mig mycket	Hjälper mig ofta	Hjälper mig ibland	Hjälper mig sällan	Hjälper mig inte	Avstår att svara på frågan
Lärlarleda genomgångar, utan inslag av elektroniska visualiseringar	4	7	9	4	0	1
Lärlarleda gruppdiskussioner	6	5	11	3	0	0
Genomföra laborationer	10	4	7	2	0	0
Visualiseringar i form av film och animeringar	4	12	6	2	1	0
Uppföljning efter visualiseringar	1	11	10	1	0	1
Lärlarleda genomgångar rikligt kompletterade med visualiseringar	5	10	6	3	0	0
Lärlarleda genomgångar som komplement till visualiseringar	4	8	9	2	0	1
Studier på egen hand i läroboken	6	7	4	5	3	0
Exkursioner	6	10	5	2	1	0
Genom att göra egna skriftliga inlämningar	4	9	7	5	0	0
Genom att göra någon form av prov på ämnesområdet	10	7	6	1	0	0
Genom att vi har återkommande läxor	6	8	4	4	1	1

Muntliga presentationer	4	3	8	4	4	1
Skriver laborationsrapporter	4	5	7	3	5	0
Interaktiva datorprogram	3	5	9	3	2	2
Göra instuderingsfrågorna i läroboken	3	6	9	5	1	0
Läsa igenom handouts från lektionen	6	5	7	3	1	2
Uppföljning efter provtillfället inom det aktuella området	10	4	7	2	0	1

Frågar man sedan eleverna i Na17: Återvänder du till en dokumentärfilm som visats under en lektion t.ex. inför ett prov inom ett ämne, om dokumentärfilmen finns tillgänglig på något sätt? Vilket var fråga 6. Över 60 procent av eleverna svarade att de gör detta minst ibland inför ett prov. En tredjedel av eleverna återvänder emellertid oftast inte till en dokumentärfilm som visats under en lektion inför ett prov. 24 elever svarade på frågan, en undvek att svara på frågan.

Då frågan istället handlar om: Återvänder du till en animation som visats under en lektion inför t.ex. ett prov inom ett ämnesområde? som i fråga 7. Då blir svaren lite annorlunda. 75 procent av eleverna återvänder minst ibland till en animering inför ett prov, medan 20 procent inte gör det. 20 procent av eleverna svarar att de återvänder till en animering inför ett prov, alltid. 24 elever svarade på frågan, en undvek att svara på frågan.

I fråga 8 till Na17 frågade jag eleverna: Vilken form av visualisering tycker du hjälper dig i ditt lärande? Eleverna i Na17 störst förtroende för dokumentärfilmer. 80 procent av eleverna anser att dokumentärfilmer hjälper dem mycket eller ofta i deras lärande. Lärobokens illustrationer respektive animeringar hjälper över 50 procent av eleverna som minst ofta i deras lärande. De flesta föreslagna formerna av visualiseringar verkar eleverna anse att hjälper dem i deras lärande, enligt dem själva. Strax över 20 procent av eleverna anser dock att spelfilmer eller foton i läroboken sällan hjälper dem i deras lärande. Mellan 25 respektive 24 svarade på respektive fråga. Resultatet av fråga 8 redovisas i tabell 7, nedan.

Tabell 7: Elevsvar på fråga 8 till Na17 på frågan: Vilken form av visualiseringar anser du att hjälper dig i ditt lärande? (N=25-24)

Vilken form av visualiseringar anser du att hjälper dig i ditt lärande?	Hjälper mig mycket	Ofta	Ibland	Sällan	Inte alls	Avstår att svara
Illustrationer i läroboken	6	10	7	1	0	0
Spelfilmer	4	9	6	4	1	1
Animeringar	9	5	6	2	1	1
Foton i läroboken	4	5	10	4	1	1
Dokumentärfilmer	10	10	4	1	0	0
Interaktiva datorsimuleringar	4	8	8	2	1	1

Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande generellt sett? Löd fråga 9 till Na17. Frågan var utformad som ett antal påstående för att försöka skilja ut olika åsikter om hur eleverna uppfattar visualiseringar i undervisningen. Eleverna kunde även välja att lämna ett personligt formulerat svar rörande visualiseringar om de ville göra det istället. Främst ger visualiseringar eleverna en djupare förståelse, vilket ca 30 procent av eleverna i klassen håller med om. En visualisering visar eller förklarar ett begrepp eller område på ett annat sätt än vad läroboken gör och det är det som hjälper eleven i hans lärande. De flesta av eleverna, minst 80 procent (20 av 24 elever som svarade på denna fråga), ser positiva effekter, i någon form, av visualiseringar inom undervisningen generellt sett. En elev ser inga vinster med visualiseringar medan 2 elever inte vet om visualiseringar hjälper dem i deras lärande medan en elev menar att visualiseringar inte ökar hans intresse för ämnet. 24 elever svarade på denna fråga. En elev utvecklade sitt eget svar genom att svara. "Man lär sig mer när man ser det som bild/video." Resultatet av fråga 9 redovisas i tabell 8 nedan.

Tabell 8: Elevsvar till fråga 9 till Na 17. Frågan löd: Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande generellt sett? (N=24)

Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande generellt sett?	Antal elevsvar:
Visualiseringar är viktigt och relevant för mig för att sätta mig in i ett ämne.	3
Visualiseringar ger mig en djupare förståelse av delar inom ett ämne	6
Visualiseringar pekar på vad som är viktigt inom området som vi går igenom.	3
Rörliga visualiseringar kan vara intresseväckande än lärobokens beskrivningar	2
Rörliga visualiseringar visar saker på ett annat sätt än läroboken kan förklara eller beskriva i enbart text eller bild.	5
Visualiseringar ökar inte till mitt intresse för ett ämne	1
Visualiseringar är intresseväckande och gör att jag vill lära mig mer inom ett ämne, generellt sett.	0
Vet ej	2
Avstår att svara på frågan	1
Man lär sig mer när man ser det som bild/video	1

I fråga 10, då frågan om hur visualiseringar, i form av film och animeringar, bidrar till elevens lärande avsåg specificerades till att enbart omfatta biologiämnet var frågan formulerad: Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande inom biologiämnet? Svaren på denna fråga följde svaren från den föregående frågan väl, med skillnaden att svaren blev än mer positiva. Över 80 procent av eleverna anser att visualiseringar hjälper dem, på något sätt inom biologiämnet. En elev anser inte att filmer eller animeringar ökar hans intresse inom biologiämnet. medan en elev svarar vet ej och 2 elever avstod från att svara på frågan. Ingen elev anser att visualiseringar inte bidrar till deras lärande inom biologiämnet. Resultatet av fråga 10 redovisas i tabell 9 nedan.

Tabell 9: Elevsvar till fråga 10 till Na 17. Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande inom biologiämnet? (N=24)

Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande inom biologiämnet?	Antal elevsvar:
Visualiseringar är viktigt och relevant för mig för att sätta mig in i biologi.	4
Visualiseringar ger mig en djupare förståelse av delar inom biologi.	3
Visualiseringar uppfattar jag viktigt för att visa på vad som är viktigt inom området som vi går igenom i biologi.	1
Visualiseringar är ofta mer intresseväckande än lärobokens beskrivningar av samma sak	8
Visualiseringar i sig bidrar inte till ett fördjupat lärande för mig inom biologiämnet	0
Visualiseringar visar saker på ett annat sätt än läroboken kan förklara eller beskriva i enbart text eller bild.	5
Visualiseringar är generellt intresseväckande och gör att jag vill lära mig mer om biologi, generellt.	0
Visualiseringar ökar inte mitt intresse för biologiämnet	1
Vet ej	1
Avstår att svara på frågan	2

Hur bör man bearbeta en längre visualisering, t.ex. en 10 minuter lång film i en klass, generellt sett tycker du? Löd den sista slutna frågan till eleverna i Na17, fråga nummer 11. En majoritet av eleverna, över 60 procent (15 av 24 elever), anser att man bör diskutera en film på något sätt i klassen, antingen i helklass eller i små grupper, utifrån de 9 svarsalternativ de hade att välja mellan. Att skriva ned några meningar om filmen, istället för att diskutera den var det ingen av eleverna som ansåg var ett bra sätt att följa upp en film på. Läraren bör ha formulerat några frågor inför en filmvisning som ett stöd, det ansåg 30 % av eleverna var viktigt. Svaren redovisas i tabell 10 nedan. Antal elever som svarade på denna fråga var 24 stycken.

Tabell 10: Elevsvar till fråga 11 till Na 17. Hur bör man bearbeta en längre visualisering, t.ex. en 10 minuter lång film i en klass, generellt sett tycker du? (N=24)

Hur bör man bearbeta en längre visualisering, t.ex. en 10 minuter lång film i en klass, generellt sett?	Antal elevsvar:
Gemensam diskussion i helklass	5
Diskussion i smågrupper, sedan gemensam diskussion i helklass	7
Diskussion i smågrupper, typ bi-kupor	3
Inte så noga med vilken form av uppföljning.	0
Jag skriver gärna ned några meningar om filmen och lämnar in dem skriftligt.	0
Jag skriver gärna ned några meningar om filmen och lämnar in dem skriftligt och sedan diskuterar jag gärna filmen i helklass om mina kompisar vill det.	0
Det behövs ingen uppföljning.	1
Det är bra om läraren har förberett några frågor att ha som stöd under visualiseringen, för att visa på vad som är viktigt i t.ex. filmen.	7
Avstår att svara på frågan	1

I en avslutande öppen fråga, fråga 12, till Na17, frågade jag eleverna om de hade något ytterligare de ville tillägga till denna enkät? Detta för att försöka fånga upp om eleverna ansåg att jag hade missat någon fråga till dem om visualiseringar i enkäten. 8 av 24 elever svarade på denna fråga men inget svar tydde på att de egentligen ville tillägga något ytterligare till enkäten. Svaren redovisas i tabell 11 nedan.

Tabell 11: Elevsvar på fråga 12 till Na17 på frågan: Har du något ytterligare du vill tillägga till denna enkät? (N=8)

Väldigt bra enkät!
Nej
Mer tecknade fakta filmer åt folket!
Bra frågor!
Nej nej nej nej nej nej nej nej...
Ja ja jaj ja ja aja ja ja ja ja ja ja aj aj
Att läraren förklarar mer, så bli det lättare att förstår.
Jag tycker att det bästa för mig att jobba själv, och jag tycker inte om att jobba i grupper.

Diskussion

Först nu, när jag sitter och funderar över uppsatsarbetets gång börjar jag inse vilka fantastiska tillgångar alla lärare, i större eller mindre utsträckning, i Sverige har tillhands inom området visualiseringar i form av illustrationer, animeringar och filmer. Vi har idag, till stora delar, god tillgång till möjligheten och tekniken att visa filmer och animationer i och med att skolan har digitaliserat i en hisnande takt under de senaste åren i Sverige och även i många länder runt om i världen.

I denna uppsats har gjorts ett försök att återge något av vad några svenska forskare har jobbat med under de senaste åren rörande visualiseringar i undervisningen relaterat till biologi. Min slutsats från denna del i uppsatsen är att det verkar finnas en bred kompetens i Sverige inom området. Vilken möjlighet för Sverige att utveckla undervisningen i skolan med hjälp av dessa forskare genom att deras resultat sprids! Forskarnas resultat behöver spridas, t.ex. framförde Tibell et al 2012 idén att elever i svenskan skolan behöver hjälp att lära sig att tolka visualiseringar. Att slentrianmässigt visa film för att fylla tiden i undervisningen och inte följa upp den borde för länge sedan vara förbi med den kunskap vi idag besitter om hur undervisning med hjälp av visualiseringar bör bedrivas. Samtidigt som vi idag vet att undervisning med text och bild leder till ett ökat lärande hos eleverna än om materialet inom undervisningen enbart introduceras enbart i text (Bolstad, 2011).

Med mitt avslutande självständiga arbete ville jag undersöka hur elever uppfattar de visualiseringar som de stöter på i skolan. Känner eleverna att de får ut något av de visualiseringar i form av animeringar, illustrationer i läroböcker och filmer m.m. som de får sig till livs i skolan av lärarna?

För att börja med min forskningsfråga nummer 2: Hjälper visualiseringar i undervisningen på naturvetarprogrammet eleverna i deras lärande, enligt eleverna själva? Eller m.a.o. upplever eleverna att de lär sig något av visualiseringarna? Eller är de nöjda med att bara titta på vad för visualisering de har haft i undervisningen?

Ja, även när eleverna själva får fundera över om de bilder, illustrationer, animeringar och filmer som de stöter på inom olika ämnen i skolan så upplever ett flertal elever att de lär sig något av visualiseringar i undervisningen, i Na15 se elevsvaren på frågorna 4 respektive 9-12 och för Na17:s del fråga 5 och 9. Ibland svaren från Na17 bör man även tillägga att endast 1 elev av 24 elever anser att visualiseringar inte hjälper hen i hens lärande medan de övriga eleverna anser att visualiseringar hjälper dem i varierande grad i deras lärande i skolan. Man kan även utläsa från svaren från båda klasserna att det för eleverna är viktigt med uppföljning av visualiseringarna. 11 av 12 i Na15 elever respektive 23 av 24 elever i Na17 menar att uppföljningar efter visualiseringar hjälper dem i deras lärande, i varierande grad. Forskaren Ferlin (2014) pekade på att samverkan mellan text och bild påverkar elevernas möjligheter till meningsskapande av stoffet och skrev bland annat att text och bild förstärker varandra och ger ökad meningsskapande för eleverna vilket ju bevisligen även eleverna verkar uppleva det som enligt flertalet av eleverna i urvalet till denna uppsats.

Min första forskningsfråga löd: Hur uppfattar eleverna användningen av visualiseringar i undervisningen, med tyngdpunkt på ämnet biologi, på naturvetarprogrammet?

För att försöka förstå hur eleverna upplever mängden visualiseringar frågade jag dem kring mängden visualiseringar och tidsåtgången. Det stora flertalet av eleverna verkar nöjda med mängden visualiseringar som används i skolan, i alla fall i de två klasser på naturvetarprogrammet som jag har frågat ut med hjälp av en enkät till dem, se Na15 fråga 1 och 13 respektive Na17 fråga 1 och 2. Några få elever i vardera klassen svarar att det är för många visualiseringar av olika slag i undervisningen. Vad avser tidsåtgången anser Na15 att det kan upplevas som att det går åt för mycket tid till visualiseringarna sett till det undervisningstillfälle då visualiseringsinslagen ingick i lektionsupplägget, se svaren i fråga 8. Nu kan det ju vara svårt att veta vilket antal visualiseringar som ligger bakom det svenska lagom, men flertalet av eleverna i de båda klasserna upplever ju i alla fall ingen överbelastning pga av visualiseringarna enligt dem själva.

Eleverna vill att det som visualiserats under en lektion ska diskuteras och det behöver inte skrivas ned på något papper! I Na17 vill ingen elev skriva ned något om vad de har fått ut av en film, medan 15 av 24 vill att det ska diskuteras, se fråga 11. Emellertid var detta en fråga där svaren var utformade för att eleverna enbart kunde avge ett svar vilket kan ha gjort att ett svarsalternativ föll bort till förmån för något av de andra. Resterande elever som svarade på frågan önskade sig någon form av vägledande frågor att ha till hands under lektionen för en ökad förståelse och det är ju positivt att man elever upplever att visualiseringar kan leda till en ökad förståelse och det kan ju vara ett sätt att öka förståelsen vid användandet av olika former av visualiseringar. Det var ett tydligt svar på en tredje forskningsfrågan som tillkom som en bonus i efterhand. Även tidigare forskning (Tibell et al, 2012). har påtalat diskussion som en form av uppföljning av visualiseringar och det tåls att poängteras att läraren bör göra detta på ett kritiskt vis, dvs. med avsikten hos läraren att förstå om eleverna förstår visualiseringarna som används i undervisningen.

Visualiseringar i sig ska vara intresseväckande, enligt Tibell et al 2012, och ska det vara en av fördelarna med visualiseringar. Detta verkar dock vara en sanning med modifikation. Läraren är den som gör ämnet intressant, i de i två klasser jag har tillfrågat och är det läraren som är den som gör ämnet intressant vad avser ämnet biologi också. I både de tillfrågade klasserna anser minst 50 procent av eleverna att läraren är avgörande för intresset för undervisningen, se svaren på fråga 2, 3 och 15 från Na15 respektive fråga 3, 4 och 10 från Na17. Visualiseringar ses mer som en del i hela paketet av undervisningen, vad jag har kunnat uttyda från andra frågor.

Eleverna i Na15 kan dessutom i flera fall dra sig till minnes flera visualiseringar som de anser har varit givande för dem i form av att de upplever att de har lett till en ökad förståelse eller lärande. Det verkar vara främst inom de naturvetenskapliga ämnena som eleverna har haft lärare som har använt sig av visualiseringar, se elevernas svar i fråga 14, 15 och 16. Forskarna Mayer & Gallini poängterade redan år 1990 att visualiseringar kan hjälpa oss att komma ihåg saker och flera av eleverna kunde dra sig till minnes flera olika former av visualiseringar flera månader tillbaka i tiden.

Undersöker man om eleverna använder sig av visualiseringar inför prov glesnar det dock bland elever som använder sig av filmer av olika slag inför ett prov, en minoritet återvänder till en dokumentärfilm såväl som en animation om den finns tillgänglig inför ett prov och ett flertal gör m.a.o. det inte, se elevsvar i fråga 5-6 i Na15 respektive fråga 6-7 i Na17. Det verkar vara lika viktigt för eleverna i båda klasserna att återvända till en animation som en dokumentärfilm inför ett prov.

Eleverna lär sig mycket av de flesta formerna av visualiseringar, anser de själva, spelfilmer har lägst förtroende i båda klasserna. I Na17 har 5 av 24 elever inte mycket hjälp av fotona i läroboken, se svaren från fråga 8 i Na17. Ca 20 procent av eleverna menade emellertid att de får sällan eller aldrig ut något av fotona i läroböckerna. Interaktiva simuleringar verkar eleverna tveka lite inför om det är en form av visualiseringar som hjälper dem. I Na15 blev resultaten i fråga 7 liknande men med något större övervikt mot att visualiseringar i alla de föreslagna formerna faktiskt upplevs av eleven som att de hjälper hen i dess lärande. I sin avhandling menade Granklint Enochson (2008) att elevernas kunskap om kroppens ämnesomsättning, som de fått från skolan mest troligt kommer från läroboken och att de tecknade bilderna verkade de flesta eleverna vara bekanta med och använde av sig i sina svar. Eleverna som svarade på mina enkäter verkade inte ha lika stort förtroende för fotona i läroboken i jämförelse med andra former av visualiseringar. Kan ju vara en fråga om hur olika lärare jobbar med de olika illustrationerna i läroboken och lärobokens upplägg i sig. Samtidigt svarade eleverna i enkäterna att de anser att Studier på egen hand av läroboken samt Att göra instuderingsfrågorna i boken bidrar ofta eller mycket till deras lärande i en omfattning som stod sig relativt bra vid jämförelse med många andra förslag till på frågan vad som bidrar till deras lärande, enligt svaren på fråga 5 från Na17 respektive fråga 4 från Na15, vilket jag tolkar som att eleverna har en fortsatt förtroende för att de kan lära mycket från materialet i läroboken.

I slutet av enkäterna hade jag några öppna frågor för att få lite fördjupade svar. Min ursprungliga tanke med dem var att eleverna skulle få bli varma i kläderna med de inledande slutna frågorna och kunna utveckla sig på slutet. Tyvärr gav eleverna kortfattade svar på samtliga av dessa frågor, frågorna 15-18 i Na15 respektive fråga 12 i Na17. Kanske ett tecken på en trötthet på enkäter i allmänhet eller en för lång enkät?

Några, få men ändå några, av eleverna känner att de inte får ut något eller mycket lite av visualiseringar, enligt dem själva. I Na15 visade sig det i fråga 7,10 och 11 medan i Na17 i fråga 1, 8 och 9. Jag tolkar deras svar som att det verkar röra sig om att de har problem med att tolka visualiseringar, i brist på mer utvecklade svar i de öppna frågorna. Tibell et al., 2012 påpekar att hjälpa elever med att lära sig att tolka visualiseringar och förstå hur de används inom naturvetenskapliga ämnen är än idag fortsatt ett aktuellt ämne att jobba med inom skolan, i Sverige, även framöver. Att bistå eleverna i deras utveckling av deras scientific literacy är mao fortfarande ett högst aktuellt ämne, som Lemke påtalade redan 1998.

Flera av de elever som går i tredje året och även de som har påbörjat sitt första år på naturvetarprogrammet har mer stor säkerhet som mål att fortsätta med högre studier inom naturvetenskapliga sektorn.

Stadig Degerman beskrev i sin avhandling (2012) att lärarna på gymnasie- och universitetsnivå försöker hjälpa elever och studenter att förstå komplexiteten kring cellens metabolism genom att skapa konkreta situationer, av abstrakta och för ögat osynliga skeenden, med hjälp av animeringar för att lärande ska kunna ske. En viktig förmåga att utveckla hos studenterna för att deras lärande och förståelse för inom cellmetabolism ska utvecklas var att låta studenterna själva kan skapa visuella representationer. Enligt Stadig Degerman, 2012 är det även avgörande studenternas förståelse att de kan tolka visualiseringar. I Carl-Johan Rundgrens doktorsavhandling (2008) påpekade han att molekylär biologin utvecklas snabbt och att för forskare inom t.ex. biokemi spelar visualiseringar en allt viktigare roll och då följaktligen då även för de som planerar att bli studenter inom fältet. Det verkar som flertalet av eleverna på naturprogrammet, i alla fall bland de som svarade på de här två enkäterna, har stött på och upplever att de kan, eller börjar lära sig att, tillgodogöra sig, kan förstå något och lär sig något av visualiseringar av olika slag. Många av eleverna markerar att de upplever att de lär sig av visualiseringar och får fördjupad kunskap av visualiseringar i svaren på flera av frågorna.

Avslutningsvis hoppas jag verkligen att eleverna i de här två klasserna fortsätter med sina karriärer inom naturvetenskapen och upplever att de fortsätter ha nytta av visualiseringar!

Källförteckning

- Animation. (2009). I *Svensk ordbok*. Stockholm: Svenska akademien. Hämtad 2018-05-23 från <https://svenska.se/so/?sok=animation&pz=4>
- Backman, J. (2016). *Rapporter och uppsatser. (3 uppl.)*. Lund: Studentlitteratur.
- Bild. (2009). I *Svensk ordbok*. Stockholm: Svenska akademien. Hämtad 2018-05-23 från <https://svenska.se/tre/?sok=bild&pz=1>
- Bohlin, G., Göransson, A. , Höst G.E., & Tibell L.A.E. (2017) A conceptual characterization of online videos explaining natural selection. *Science & education*, 26. (7-9), 975-999.
- Bolstad, A. (2011). *Handbok i lärande – hur du lär ut för att andra ska lära in*. Lund: Studentlitteratur.
- Ferlin, M. (2014). *Biologisk mångfald i läroböcker i biologi*. Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:877096/FULLTEXT01.pdf>
- Gericke, N. (2008). *Science versus School-science; Multiple models in genetics - The depiction of gene function in upper secondary textbooks and its influence on students' understanding*. Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:128104/FULLTEXT02.pdf>
- Granklint Enochson, P. (2008). *Elevers föreställningar om kroppens organ och kroppens hälsa utifrån ett skolsammanhang*. Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:202246/FULLTEXT08.pdf>
- Helldén, G.F. (2004). A study of recurring core developmental features in students' conceptions of some key ecological processes. *Canadian journal of math, science & technology education*, 4. (1), 59-76.
- Helldén, G.F. (2005). Exploring understandings and responses to science: A program of longitudinal studies. *Research in Science Education*, 35. (1), 99-122.
- Henriksson, A. (2013). *Iris Biologi 2*. Malmö: Gleerups.
- Kress, G.R., & Van Leeuwen, T. (2006) . *Reading images: the grammar of visual design. (2 uppl.)*. London: Routledge.
- Kress, G.R., & Selander, S. (2012). Multimodal design, learning and cultures of recognition. *Internet and higher education*, 15. (4), 265-268..
- Lemke, J.L. (1990). *Talking science: language, learning and values*. (Language and educational processes). Norwood, New Jersey: Ablex publishing corporation.
- Lemke, J.L. (1998). Multimedia literacy demands of the scientific curriculum. *Linguistic and education*, 10. (3), 247-271.
- Lindell, P. (2009). *Rethinking language, mind and world diagonally: interactional and contextual theories of human sense-making*. (Advances in cultural psychology). Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing.
- Kylén, J-A. (2004). *Att få svar: intervju, enkät, observation*. Stockholm: Bonnier utbildning.
- Mayer, R.E., & Gallini, J.K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, 82. (4), 715-726.

- Rundgren, C-J. (2008). *VISUAL THINKING, VISUAL SPEECH – a semiotic perspective on meaning-making on Molecular life science. How visualization, metaphors and help-word contribute to the formation of knowledge about proteins among upper secondary and tertiary level students*. Avhandling för doktorsexamen, Linköping universitet, 2008.
- Skolverket (2011a). *Ämnesplan Biologi*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2011b). *Alla kommentarer Om ämnet Biologi*. Stockholm: Skolverket.
- Stadig Degerman, M. (2012). *Att hantera cellmetabolismens komplexitet – Meningsskapande genom visualisering och metaforer*. Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:512688/FULLTEXT01.pdf>
- Tibell, L., Höst, G., Schönborn, K. & Bohlin, G. (2012). *Att inSe – Om visualisering i biologiundervisningen*. Bi-lagan, (3). Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik.

Referenser till använda filmer inom undervisningen:

Lektionstillfälle 1:

BBC, Our secret world, besökt 2017-09-10

<https://www.dailymotion.com/video/x1f26gz>

Lektionstillfälle 2:

UR skola, Cellstaden, besökt 2017-09-19

<https://urskola.se/Produkter/177547-Utflykter-till-livets-karna-Cellstaden>

UR skola, Fabrikerna, besökt 2017-09-19

<https://urskola.se/Produkter/177548-Utflykter-till-livets-karna-Fabrikerna>

Lektionstillfälle 3:

UR Samtiden, Fascinerande växter Hur växter bygger ledningar, besökt 2017-11-16

<https://urskola.se/Produkter/200790-UR-Samtiden-Fascinerande-vaxter-Hur-vaxter-bygger-ledningar>

Bilaga 1: Enkät till Na15

Enkät till Naturvetarprogrammet Na15 rörande visualiseringar i undervisningen som här återges i sin helhet.

Enkät till Naturvetarprogrammet Na15 rörande visualiseringar i undervisningen

Detta är en enkät som syftar till att undersöka hur du som elev upplever visualiseringar som används inom naturvetarprogrammet samt hur du använder dig av visualiseringar som presenteras för dig inom din utbildning.

Alla svar kommer att hanteras anonymt. Det är helt frivilligt för dig som elev på Naturvetarprogrammet Na15 att delta i denna enkät och det står dig helt fritt att svara, eller inte svara, på en eller flera av de frågor jag ställt upp i enkäten. Du kan även avstå helt från att svara om du känner för det.

Stort tack på förhand för din medverkan till denna enkät, vars svar jag kommer jobba vidare med som grund för mitt självständiga arbete under sista delen av den kompletterande pedagogiska utbildningen vid Mittuniversitetet!

/Thomas Svensson.

Fråga 1: Hur upplever du att visualiseringar, i form av dokumentärfilm, filmatiseringar eller digitala animeringar används inom naturvetarprogrammet som helhet?

- För sällan
- Lagom ofta
- För ofta
- Avstår att svara på frågan

Fråga 2: Är biologi ett intressant ämne?

- Ja, alltid
- Ja, oftast
- Ja, ibland, vissa områden är intressantare än andra
- Nej
- Avstår att svara på frågan

Fråga 3: Vad beror det främst på om ett skolämne, som biologi, är intressant?

- Läraren i sig gör ämnet intressant genom sin undervisning
- Undervisningen som helhet inom ämnet gör skolämnet intressant
- Ämnet i sig är intressant för mig som person
- Laborationer
- Visualiseringar i form av filmer, filmklipp, animeringar bidrar till att göra ämnet intressant
- Diskussioner i klassen
- Avstår att svara på frågan

Fråga 4: Vad tycker du bidrar till att du lärande inom ämnet biologi?

Lärlarledda genomgångar, utan inslag av elektroniska visualiseringar

Lärlarledda gruppdiskussioner

Genomföra laborationer

Visualiseringar i form av film och animeringar

Uppföljning efter visualiseringar

Lärlarledda genomgångar rikligt kompletterade med visualiseringar

Lärlarledda genomgångar som komplement till visualiseringar

Studier på egen hand i läroboken

Exkursioner

Genom att göra inlämningar

Genom att göra någon form av prov på ämnesområdet

Genom att vi har återkommande läxor

Muntliga presentationer

Skriva laborationsrapporter

Interaktiva datorprogram

Göra instuderingsfrågorna i läroboken

Läsa igenom handouts från lektionen

Uppföljning efter provtillfället inom det aktuella området

Svarsalternativ till frågorna:

- Hjälper mig mycket
- Hjälper mig ofta

- Hjälper mig ibland
- Hjälper mig sällan
- Hjälper mig inte
- Avstår att svara på frågan

Fråga 5: Återvänder du till en dokumentärfilm som visats under en lektion t.ex. inför ett prov inom ett ämnesområde, om dokumentärfilmen finns tillgänglig på något sätt?

- Ja, alltid
- Ibland
- Oftast inte
- Aldrig
- Avstår att svara på frågan

Fråga 6: Återvänder du till en animation som visats under en lektion inför t.ex. ett prov inom ett ämnesområde?

- Ja
- Ibland
- Oftast inte
- Aldrig
- Avstår att svara på frågan

Fråga 7: Vilken form av visualiseringar tycker du hjälper dig i ditt lärande?

Illustrationer i läroboken

Spelfilmer

Animeringar

Foton i läroboken

Dokumentärfilmer

Interaktiva datorsimuleringar

Svarsalternativ till frågorna:

- Hjälper mig mycket
- Ofta
- Ibland
- Sällan
- Inte alls
- Avstår att svara på frågan

Fråga 8: Under min VFU har jag använt ett antal visualiseringar i undervisningen rörande cellandning respektive fotosyntesen. Hur uppfattade du tidsanvändningen under lektionen med filmerna av och med Lennart Nilsson rörande cellen och cellandning?

- a) Muntliga genomgången under lektionen
- b) Filmerna

Svarsalternativ till frågorna:

- För lång tid
- Lagom tid
- För kort tid
- Avstår att svara på frågan

Fråga 9: Hur uppfattade du lektionen med filmerna av och med Lennart Nilsson rörande cellen och cellandning? Vad fick du ut av filmen, genomgången, läroboken respektive repetitionstillfället med illustrationerna som skulle paras ihop med texter om olika organeller?

Filmerna med Lennart Nilsson

Genomgången om cellens olika delar

Läroboken Iris Biologi 2 avsnitt om cellens olika delar

Repetitionstillfället med illustrationerna som skulle paras ihop med text om olika celldelar

Svarsalternativ till frågorna:

- Förklarade ämnesområdet
- Gav mig bilder för att förstå cellen bättre

- Inspirerade till att lära mig mer om ämnet
- Lärde mig något nytt förutom bara begrepp
- Lärde mig nya begrepp
- Avstår att svara på frågan

Fråga 10: Hur uppfattade du lektionen med filmen från UR/SLU/Umeå universitet rörande hur växter transporterar vatten respektive näringsämnen?

Vad fick du ut av filmen?

Svarsalternativ till frågan:

- Förklarade ämnesområdet
- Lärde mig något nytt förutom bara begrepp
- Lärde mig nya begrepp
- Gav mig en förståelse hur växter transporterar vatten respektive näring bättre
- Inspirerade till att lära mig mer om ämnet
- Tillförde inte något till vad jag redan kunde om ämnet
- Vet ej
- Avstår att svara på frågan

Fråga 11: Hur uppfattade du animationen rörande hur celler försvarar sig mot en attack av ett virus?

Vad fick du ut av filmen?

Svarsalternativ till frågan:

- Förklarade ämnesområdet
- Lärde mig något nytt förutom bara begrepp
- Lärde mig nya begrepp
- Gav mig en förståelse hur celler försvarar sig mot virus
- Animationen inspirerade till att lära mig mer om ämnet

- Tillförde inte något till vad jag redan kunde om ämnet
- Vet ej
- Avstår att svara på frågan

Fråga 12: Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande inom biologiämnet?

- Visualiseringar är viktigt och relevant för biologiämnet, utan visualiseringar blir biologiämnet svårare
- Visualiseringar ger mig en djupare förståelse av delar inom ämnet biologi
- Visualiseringar pekar på vad som är viktigt inom området som vi går igenom
- Visualiseringar är oftast mer intresseväckande än lärobokens beskrivningar
- Visualiseringar visar saker på ett annat sätt än läroboken kan förklara eller beskriva i enbart text eller bild
- Visualiseringar är generellt mer intresseväckande och gör att jag vill lära mig mer om biologi.
- Visualiseringar i sig bidrar inte till mitt intresse för biologiämnet
- Vet ej
- Avstår att svara på frågan

Fråga 13: Hur upplever du att visualiseringar, i form av dokumentärfilm, filmatiseringar eller animeringar används inom ämnet biologi? Vill du utveckla ditt svar från frågan, lämna då gärna ett utförligare svar under Övrigt, efter att ha svarat på frågan på den raden!

- För sällan
- Lagom ofta
- För ofta
- Avstår att svara på frågan
- Övrigt

Fråga 14: Du har nu studerat nära nog 2 och ett halvt år på naturvetarprogrammet och har därmed fått dig en hel del visualiseringar i form av film eller animationer till livs under denna tid. Inom vilket ämne av alla undervisning på naturvetarprogrammet upplever du att visualiseringarna har varit mest givande för ditt lärande? Kommer du ihåg någon specifik visualisering, specificera gärna den!

Fråga 15: Du har som sagt sett en hel del visualiseringar under din tid på gymnasiet, även om man bara ser till ämnet biologi. Har visualiseringarna i form av film eller animationer inom någon del av biologiundervisningen, varit mer intresseväckande inom något delområde än något annat delområde? Kommer du ihåg någon specifik visualisering, inom ämnet biologi, specificera gärna den genom att svara på frågan under övrigt nedan!

Ja

Nej

Övrigt

Fråga 16: Kan du dra dig till minnes en visualisering, i form av en dokumentärfilm, filmatisering eller animation, som du upplevt att har lett till att du fick en ökad förståelse inom ämnet biologi? I det fall du kunde dra dig till minnes en visualisering, vill du berätta vilken eller vilka visualiseringar känner du att har lett till att du fick en ökad förståelse inom ämnet biologi? Beskriv den då gärna under Övrigt, efter att ha svarat ja eller nej på den raden!

Ja

Nej

Övrigt

Fråga 17: Har du saknat visualiseringar, i form av film eller animeringar, inom ämnet biologi inom något delområde?

Fråga 18: Har du något ytterligare du vill tillägga till denna enkät?

Bilaga 2: Enkät till Na17

Enkät till Naturvetarprogrammet Na17 rörande visualiseringar i undervisningen

Detta är en enkät som syftar till att undersöka hur du som elev upplever visualiseringar som används inom naturvetarprogrammet samt hur du använder dig av visualiseringar som presenteras för dig inom din utbildning.

Alla svar kommer att hanteras anonymt. Det är helt frivilligt för dig som elev på Naturvetarprogrammet Na17 att delta i denna enkät och det står dig helt fritt att svara, eller inte svara, på en eller flera av de frågor jag ställt upp i enkäten. Du kan även avstå helt från att svara om du känner för det.

Stort tack på förhand för din medverkan till denna enkät, vars svar jag kommer jobba vidare med som grund för mitt självständiga arbete under sista delen av den kompletterande pedagogiska utbildningen vid Mittuniversitetet!

/Thomas Svensson.

Fråga 1: Hur upplever du att visualiseringar, i form av dokumentärfilm, filmatiseringar eller digitala animeringar används inom naturvetarprogrammet som helhet? Vill du utveckla ditt svar från frågan, lämna då gärna ett utförligare svar under Övrigt, efter att ha svarat på frågan på den raden!

- För sällan
- Lagom ofta
- För ofta
- Avstår att svara på frågan
- Övrigt

Fråga 2: Hur upplever du att visualiseringar, i form av dokumentärfilm, filmatiseringar eller digitala animeringar används inom ämnet biologi? Vill du utveckla ditt svar från frågan, lämna då gärna ett utförligare svar under Övrigt, efter att ha svarat på frågan på den raden!

- Alldeles för sällan
- Lite för sällan
- Lagom ofta
- Lite för ofta

- Alldeles för ofta
- Avstår att svara på frågan
- Övrigt

Fråga 3: Är biologi ett intressant ämne?

- Ja, alltid
- Ja, oftast
- Ja, ibland, vissa områden är intressantare än andra
- Nej
- Avstår att svara på frågan

Fråga 4: Vad beror det främst på om ett skolämne, som biologi, är intressant?

- Läraren i sig gör ämnet intressant genom sin undervisning
- Undervisningen som helhet inom ämnet gör skolämnet intressant
- Ämnet i sig är intressant för mig som person
- Laborationer
- Visualiseringar i form av filmer, filmklipp, animeringar bidrar till att göra ämnet intressant
- Diskussioner i klassen
- Exkursioner
- Avstår att svara på frågan

Fråga 5: Vad tycker du bidrar till att du lärande inom ämnet biologi?

Lärlarledda genomgångar, utan inslag av elektroniska visualiseringar

Lärlarledda gruppdiskussioner

Genomföra laborationer

Visualiseringar i form av film och animeringar

Uppföljning efter visualiseringar

Lärrarledda genomgångar rikligt kompletterade med visualiseringar

Lärrarledda genomgångar som komplement till visualiseringar

Studier på egen hand i läroboken

Exkursioner

Genom att göra inlämningar

Genom att göra någon form av prov på ämnesområdet

Genom att vi har återkommande läxor

Muntliga presentationer

Skriva laborationsrapporter

Interaktiva datorprogram

Göra instuderingsfrågorna i läroboken

Läsa igenom handouts från lektionen

Uppföljning efter provtillfället inom det aktuella området

Svarsalternativ till frågorna:

- Hjälper mig mycket
- Hjälper mig ofta
- Hjälper mig ibland
- Hjälper mig sällan
- Hjälper mig inte
- Avstår att svara på frågan

Fråga 6: Återvänder du till en dokumentärfilm som visats under en lektion t.ex. inför ett prov inom ett ämne, om dokumentärfilmen finns tillgänglig på något sätt?

- Ja, alltid
- Ibland
- Oftast inte
- Aldrig
- Avstår att svara på frågan

Fråga 7: Återvänder du till en animation som visats under en lektion inför t.ex. ett prov inom ett ämnesområde?

- Ja
- Ibland
- Oftast inte
- Aldrig
- Avstår att svara på frågan

Fråga 8: Vilken form av visualiseringar tycker du hjälper dig i ditt lärande?

Illustrationer i läroboken

Spelfilmer

Animeringar

Foton i läroboken

Dokumentärfilmer

Interaktiva datorsimuleringar

Svarsalternativ till frågorna:

- Hjälper mig mycket
- Ofta
- Ibland
- Sällan
- Inte alls
- Avstår att svara på frågan

Fråga 9: Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande generellt sett? Vid Övrigt kan du lämna ditt personligt formulerade svar rörande visualiseringar om du vill göra det istället!

- Visualiseringar är viktigt och relevant för mig för att sätta mig in i ett ämne.
- Visualiseringar ger mig en djupare förståelse av delar inom ett ämne
- Visualiseringar pekar på vad som är viktigt inom området som vi går igenom.
- Visualiseringar kan vara intresseväckande än lärobokens beskrivningar

- Visualiseringar visar saker på ett annat sätt än läroboken kan förklara eller beskriva i enbart text eller bild.
- Visualiseringar är intresseväckande och gör att jag vill lära mig mer inom ett ämne, generellt sett.
- Visualiseringar ökar inte till mitt intresse för ett ämne
- Vet ej
- Avstår att svara på frågan
- Övrigt

Fråga 10: Hur bidrar visualiseringar i form av film och animeringar till ditt personliga lärande inom biologiämnet?

- Visualiseringar är viktigt och relevant för biologiämnet, utan visualiseringar blir biologiämnet svårare
- Visualiseringar ger mig en djupare förståelse av delar inom ämnet biologi
- Visualiseringar uppfattar jag viktigt för att visa på vad som är viktigt inom området som vi går igenom i biologi.
- Visualiseringar är oftast mer intresseväckande än lärobokens beskrivningar av samma sak
- Visualiseringar i sig bidrar inte till ett fördjupat lärande för mig inom biologiämnet
- Visualiseringar visar saker på ett annat sätt än läroboken kan förklara eller beskriva i enbart text eller bild
- Visualiseringar är generellt mer intresseväckande och gör att jag vill lära mig mer om biologi.
- Visualiseringar ökar inte mitt intresse för biologiämnet
- Vet ej
- Avstår att svara på frågan

Fråga 11: Hur bör man bearbeta en längre visualisering, t.ex. en 10 min lång film i en klass, generellt sett tycker du?

- Gemensam diskussion i helklass
- Diskussion i smågrupper, sedan gemensam diskussion i helklass
- Diskussion i smågrupper, typ bi-kupor
- Inte så noga med vilken form av uppföljning.
- Jag skriver gärna ned några meningar om filmen och lämnar in dem skriftligt.
- Jag skriver gärna ned några meningar om filmen och lämnar in dem skriftligt och sedan diskuterar jag gärna filmen i helklass om mina kompisar vill det.
- Det behövs ingen uppföljning.
- Det är bra om läraren har förberett några frågor att ha som stöd under visualiseringen, för att visa på vad som är viktigt i t.ex. filmen.
- Avstår att svara på frågan

Fråga 12: Har du något ytterligare du vill tillägga till denna enkät?