

Digitala resurser i biologiundervisningen utmanar gymnasieelever och ökar intresset för ämnet

FÖRFATTARE: KRISTINA OTTANDER

ARTIKEL NUMMER 5/2015

NORRTÄLJE
KOMMUN



SKOLPORTEN

Abstract

Det finns en allmän oro för ungdomars sjunkande kunskaper och bristande intresse för naturvetenskapliga ämnen. Artikeln handlar om en undersökning av hur gymnasieelever upplever digitala aktiviteter i biologiundervisningen. Den visar att en stor majoritet av eleverna upplevde att både deras intresse och förståelse ökade för de biologiska momenten. Det fanns även en positiv koppling till att de svåraste och mest utmanande aktiviteterna väckte det största intresset. Undersökningen visar också på betydelsen av möjlighet till diskussion och resonemang i klassrummet. Artikeln vänder sig främst till lärare inom biologi och de naturvetenskapliga ämnena, men även till lärare inom andra ämnesområden samt till skolledare.

Kristina Ottander är gymnasielektor på naturvetenskapsprogrammet vid Rodengymnasiet i Norrtälje, där hon undervisar i biologi och hållbart samhälle.

E-post: kristina.ottander@norrtalje.se

Denna artikel har den 19 mars 2015 accepterats för publicering i Skolportens numrerade artikelserie för utvecklingsarbete i skolan. Ansvarig granskare: Dr. Med. Vet Johanna Lundström, gymnasielärare i kemi och biologi på Värmdö gymnasium i Stockholm.

Fri kopieringsrätt i ickekommersiellt syfte för kompetensutveckling eller undervisning i skolan och förskolan under förutsättning att författarens namn och artikelns titel anges, samt källa: Skolportens artikelserie. I övrigt gäller copyright för författaren och Skolporten AB gemensamt.

Denna artikel är publicerad i Skolportens nättidskrift Undervisning & Lärande:
www.skolporten.se/forskning/utveckling/

Aktuell metodbok med författaranvisningar:
www.skolporten.se/metodbok

Vill du också skriva en utvecklingsartikel? Mejla till redaktionen@skolporten.se

Innehållsförteckning

Abstract.....	2
1. Inledning.....	5
1.1 Sjunkande intresse för och kunskaper i naturvetenskap	5
1.2 IKT i undervisningen	6
1.3 Syfte.....	6
2. Genomförande	6
2.1 Skola och grupper.....	6
2.2 Urval av digitala aktiviteter	7
2.2.1 Hållbar utveckling	7
2.2.2 Populationsekologi	8
2.2.3 Evolution.....	8
2.3 Utvärdering	10
3. Resultat och diskussion.....	10
3.1 Resultat av enkätfrågorna.....	10
3.2 Svårighetsgrad, intresse och förståelse	11
3.3 Vad var svårt?	11
3.4 IKT och diskussioner	12
3.5 Verklighetsanknytning.....	13
3.6 Utmanande digitala aktiviteter	13
3.7 Sammanfattande slutsatser	14
4. Länkar till de digitala aktiviteterna	16
5. Referenser	16

1. Inledning

1.1 Sjunkande intresse för och kunskaper i naturvetenskap.

Både internationellt och nationellt finns det en allmän oro för ungdomars allt mer sjunkande kunskaper och bristande intresse för naturvetenskap och därmed även minskad motivation till fortsatta studier i naturvetenskap. Internationella undersökningar och rapporter har också visat att denna tendens är speciellt märkbar i de mer utvecklade länderna (Ekborg m.fl., 2012, Anderhag, 2014). Den senaste PISA undersökningen från 2012 visade att svenska 15-åringar kraftigt hade försämrat sina resultat i naturvetenskap och låg under genomsnittet jämfört med andra OECD-länder (Skolverket, 2013). Endast sex av totalt 34 deltagande länder från OECD visade på ett lägre resultat. Internationella studier har även visat att intresset för naturvetenskap sjunker med stigande ålder hos eleverna (Ekborg m.fl., 2012, Anderhag, 2014).

Från myndigheternas håll ser man allvarligt på detta och är medveten om behovet och betydelsen av att det finns naturvetenskapliga kunskaper i samhället. Det syns bland annat i examensmålen i GY11 där kunskaper kopplade till naturvetenskapliga ämnen som miljö- och hälsofrågor poängteras för flertalet av de nationella programmen (Skolverket, 2011). Regeringen har därför gett Skolverket i uppdrag att fram till och med 2016 genomföra systematiska utvecklingsinsatser inom undervisning i naturvetenskap och teknik. Detta för att vända på den rådande trenden och stärka elevernas intresse för både naturvetenskap och teknik. Syftet med satsningen är också att öka elevers intresse för vidare studier inom ämnena (Skolverket, 2012a).

Undersökningar har visat att ungdomar ofta upplever de naturvetenskapliga ämnena som svåra och inte heller meningsfulla då de ofta uppfattar att de saknar verklighetsanknytning. Det kan därmed skapa ett motstånd till att läsa ämnena (se till exempel Strömdahl, 2010, Skolverket 2012b). För att öka elevernas intresse för naturvetenskapliga studier är det därför viktigt att läraren kan motivera sina elever för ämnet så att det känns meningsfullt. Studier av lärande i naturvetenskap har även visat att lärarens roll är mycket betydelsefull, att de fungerar som samtalspartner och guide till att leda eleverna rätt mot lärandemålen (Strömdahl, 2010, Rudsberg, 2014, Wickman, 2015).

Enligt den brittiska skolutvecklaren James Nottingham (2013) är det också viktigt att läraren ser till att utmana eleverna i sin lärandeprocess. Eleverna ska inte få all kunskap serverad och förklarad utan de ska själva bli aktiva i lärandet genom bland annat diskussioner och resonemang. På så sätt stärker de sin självkänsla för att uppnå kunskapsmålen. Inom naturvetenskap finns det därför ett stort behov av att utveckla nya strategier och undervisningsmetoder där både ett elevaktivt och ett utmanande arbetssätt kan kombineras. Med sådana arbetssätt kan elevens lärande och intresse för naturvetenskap stärkas samt också stimulera till vidare naturvetenskapliga studier.

1.2 IKT i undervisningen

Under de senaste åren har undervisning med hjälp av IKT, informations och kommunikationsteknik, ökat markant. Enligt stiftelsen *Datorn i utbildningen, DIU*, hade i december 2014 mer än 200 av Sveriges kommuner gjort en rejäl satsning på digitala resurser inom skolan. Undersökningar har visat på att både intresse och begreppsförståelse inom naturvetenskap kan öka hos elever med hjälp av IKT i undervisningen (Kvarnsell, 2012, Karlsson, 2012). Det har även visat sig att det inte enbart räcker med att ge eleverna en egen dator och att eleverna därmed når en bättre kunskapsnivå (Karlsson, 2012, Fleischer, 2013). Hur och på vilket sätt IKT används samt lärarens roll är därför betydelsefullt i sammanhanget. Tidigare studier som genomförts av elevers lärande med hjälp av IKT har ofta varit utifrån lärarens perspektiv eller alternativt har studierna varit mer inriktade på elevers resultat och betyg (Granbom, 2012, Kvarnsell, 2012, Landgren, 2013). Det finns ännu inte så många undersökningar om hur elever på gymnasiet upplever att deras intresse och förståelse av naturvetenskap påverkas av IKT i undervisningen.

1.3 Syfte

Syftet med studien var att undersöka hur eleverna själva upplevde användandet av digitala resurser. Syftet var också att jämföra några olika digitala resurser av varierande karaktär och svårighetsgrad för att se om en mer utmanande aktivitet och den upplevda svårighetsgraden hade någon inverkan på elevernas intresse och förståelse för biologi. Det övergripande syftet var därigenom att undersöka om användandet av IKT och digitala resurser i undervisningen kan vara en bra strategi för att öka gymnasieelevers intresse och förståelse för biologi och biologiska processer. Dessutom undersöktes om aktivitetens karaktär och svårighetsgrad hade någon inverkan på detta.

2. Genomförande

2.1 Skola och grupper

Jag arbetar och undervisar gymnasieelever i biologi på Rodengymnasiet i Norrtälje. Det är en kommunal gymnasieskola med både högskole- och yrkesförberedande program. Läsåret 2012/2013 infördes konceptet med 1:1 till alla elever på gymnasiet, det vill säga en dator till varje elev. Det har underlättat användandet av IKT i min undervisning.

Numera finns det en mängd olika digitala resurser som är tillgängliga på nätet. Ett flertal av dessa är anpassade och direkt tänkta för undervisning i biologi, medan andra primärt kan ha

helt andra målgrupper. De digitala resurserna varierar från att vara relativt enkla av främst informativ karaktär med syfte att illustrera och förklara olika biologiska termer och begrepp. Andra är mer elevinteraktiva och avancerade där biologiska kunskaper och färdigheter kan tränas och implementeras. Vissa kan även kräva en vidare och fördjupande analys.

I den här studien ingick två olika elevgrupper som läste biologi1 under läsåret 2013/2014 och som har arbetat med konceptet 1:1 där undervisningen bedrevs av mig på ett jämförbart liknande sätt. Den ena gruppen var en naturvetarklass årskurs ett med totalt 30 elever. Den andra gruppen var en blandad elevgrupp som hade valt biologi1-kursen inom det individuella valet. I den gruppen ingick totalt 27 elever där majoriteten, 24 elever, läste teknikprogrammets årskurs två. Övriga tre elever var från årskurs tre. Det var 20 pojkar och 7 flickor. I naturvetarklassen gällde det motsatta. Där var det 22 flickor och 8 pojkar. Totalt sett medförde det en relativt jämn könsfördelning.

2.2 Urval av digitala aktiviteter

Under kursens olika moment har eleverna varvat teori med praktiska tillämpningar i form av vanliga laborationer och fältstudier. Det har dessutom ingått ett flertal olika aktiviteter med IKT av varierande karaktär och svårighetsgrad. Till grund för den här studien ingår tre olika digitala aktiviteter. De utfördes under ämnesmomenten om hållbar utveckling, populationsekologi och evolution. Urvalet av aktiviteter till undersökningen var att de alla bestod av digitala resurser som gav förutsättningar till att grundläggande kunskaper om biologiska begrepp kunde tillämpas och implementeras, med syfte att öka elevernas förståelse för biologiska resonemang. De tre utvalda aktiviteterna hade olika karaktär och byggde på olika typer av digitala resurser. De två första aktiviteterna, hållbar utveckling och populationsekologi, genomfördes med eleverna under höstterminen medan den sista övningen genomfördes under vårterminens senare del i slutet av kursen. Gemensamt för aktiviteterna var att informationen i de digitala resurserna var på engelska, samt att övningarna genomfördes på motsvarande sätt i båda undervisningsgrupperna.

2.2.1 Hållbar utveckling

I momentet om hållbar utveckling användes det webbaserade informationssystemet AIS (Automatic Identification System) för sjöfart, www.marinetraffic.com. Det är ett system som främst vänder sig till sjöfartens yrkestrafik. Genom länken kan man i realtid följa fartyg i alla världens olika farvatten. Det går att få uppgifter om vilken fartygstyp det är, som passagerarfartyg, tankfartyg eller fritidsbåt. Det går också att få uppgifter om fartygets fart och destination. Alla större fartyg är kopplade till detta satellitsystem.

Aktiviteten gick till så att eleverna genomförde en praktisk laboration. Det var ett modellförsök där en oljekatastrof i Östersjön simulerades. Eleverna testade och diskuterade under laborationen några metoder för att sanera oljeutsläpp samt undersökte med hjälp av fjärrar vilka konsekvenser ett oljeutsläpp kan ge för sjöfåglar. I samband med detta modellförsök fick eleverna även använda sig av AIS-systemet för sjöfarten. Under lektionen räknade eleverna antalet tankfartyg och andra större fartyg som just då befann sig i Östersjön.

Syftet med övningen var att eleverna skulle få en ökad förståelse för omfattningen av sjöfarten och riskerna för en oljekatastrof som det medför, samt annan påverkan som sjöfarten kan ha för miljön som t ex koldioxidutsläpp.

2.2.2 Populationsekologi

I aktiviteten populationsekologi användes ett simuleringsprogram utvecklat av *Shodor*. Det är en brittisk forsknings- och utbildningsorganisation som utvecklar digitala resurser för undervisning i matematik och naturvetenskap <http://www.shodor.org/interactivate/activities/RabbitsAndWolves/>. I programmet kan interaktionen mellan organismer i olika trofiska nivåer simuleras och visas i diagramform. I det här fallet mellan växter (gräs), växtätare (kaniner) och köttätare (varg). Det är ett program som är direkt utvecklat för undervisningsändamål. I programmet kan eleven variera en mängd olika faktorer som påverkar populationsdynamiken i ett ekosystem, till exempel antal individer, reproduktionstakt, födointag, kullstorlek, livslängd mm.

Innan aktiviteten genomfördes arbetade eleverna en period med ekologi och ekosystem. Eleverna hade bland annat genomfört en fältundersökning och praktiskt inventerat och undersökt organismer på olika trofiska nivåer. De hade även haft en teoretisk genomgång och läst om olika tillväxtkurvor samt diskuterat populationsdynamiken i ekosystem. I anslutningen till det momentet fick de sedan under en lektion arbeta med ovannämnda simuleringsprogram. Under lektionen försökte eleverna genom att ändra på olika faktorer få till en balans mellan de organismer som ingick i simuleringen och därmed få ett stabilt ekosystem. Det gällde att ingen av de tre ingående organismerna dog ut eller tog över.

Syftet med övningen var att få en ökad förståelse för vilka faktorer som kan vara betydelsefulla för populationstillväxt och för dynamiken mellan växter, växtätare och dess predatorer, men även en förståelse för känsligheten i ekosystem.

2.2.3 Evolution

I evolutionsmomentet ingick två skilda digitala resurser i aktiviteten, som båda bygger på bioinformatik och databaser. Den första är en övning hämtad från *Bioscience explained*,

<http://www.bioscience-explained.org/SEMAIN/index.html>. Det är en webbtidskrift med olika tips på övningar och laborationer som riktar sig till biologilärare och är utgiven av Naturvetenskapligt resurscentrum i Göteborg. Därifrån använde jag en digital aktivitet, *Evolution hos mammutar*, utvecklad av Lorenc och Madden (2010). För att genomföra aktiviteten behövde eleverna först ladda ner gratisversionen av programvara från *Geneious*, www.geneious.com. En mjukvara utvecklad för att biologer och forskare relativt enkelt ska kunna analysera DNA-sekvenser. Eleverna behövde även hämta hem sekvenser av mitokondrie DNA (mtDNA) via länk från www.dnadarwin.org/casestudies/10. Med hjälp av de här digitala resurserna kan man se, jämföra och få statistik på mutationer hos kvävebaserna i mtDNA, samt jämföra och bygga ett fylogenetiskt träd utifrån mutationsfrekvensen och graden av överensstämmelse. Den andra delen i aktiviteten genomfördes med hjälp av hemsidan *Time Tree*, www.timetree.org. Det är en offentlig webbsida som främst vänder sig till forskare eller andra som är intresserade av evolution. Den editeras av universitetsforskare i USA (Hedges, Pennsylvania State Universitet och Kumar, Arizona State University). Där kan två valfria organismer jämföras och få fram hur nära släkt de är med varandra, samt tidpunkten för när de skiljdes åt. Resultatet bygger på vetenskapliga publikationer som det går att länka vidare till.

Den här aktiviteten genomfördes i slutet av kursen under ämnesmomentet evolution, när evolutionära processer var i fokus. Moment om grundläggande genetik och ärftlighetslära var genomförd sedan tidigare, då baskunskaper från dessa ämnesmoment behövdes i den här aktiviteten. Under en lektion fick eleverna först fundera och ställa en hypotes om släktskapet mellan afrikansk och indisk elefant samt mammut. För att kunna studera och jämföra morfologiska likheter och olikheter fick eleverna även undersöka några små träskulpturer av de två elefanterna samt en plastmodell av mammuten. Med hjälp av den nedladdade mjukvaran från *Geneious* och länken till mtDNA-sekvenserna kunde eleverna jämföra och uppskatta mutationsfrekvenser i kvävebaserna hos elefanterna och mammuten. De kunde därefter få fram statistik på detta samt bygga ett fylogenetiskt träd. Nästa steg i aktiviteten var att jämföra dessa arter med hjälp av den andra databasen från *Time Tree*. Utöver elefanterna och mammut gjordes det även en jämförelse mellan människa och schimpans. Dessutom kunde eleverna jämföra några helt valfria organismer. De hade också möjlighet att få fram vetenskapliga artiklar och se originalresultaten.

Syftet med övningen var att eleverna skulle få en ökad förståelse för DNA-molekylens struktur, mutationer och evolution samt bakomliggande genetiska processer. De skulle även få insikt i det evolutionära tidsperspektivet och genetiska likheter mellan organismer. Dessutom få inblick i naturvetenskapliga arbetsmetoder med databaser, jämförande statistik och forskningslitteratur.

2.3 Utvärdering

Utvärdering av de tre aktiviteterna genomfördes under vårterminen i april, när det mesta av biologil-kursen var genomförd. Eleverna fick vid ett och samma tillfälle svara anonymt på en enkät om de tre digitala aktiviteterna beskrivna ovan. I samband med enkäten beskrevs de olika övningarna kortfattat både muntligt och skriftligt för att eleverna bättre skulle komma ihåg dem. I enkäten ställdes först tre frågor där alla hade fyra olika svarsalternativ. Samma frågor ställdes till alla tre aktiviteter. Fråga ett var om vilken svårighetsgrad de hade upplevt att respektive digital aktivitet hade, med svarsalternativen graderade från enkel, lagom nivå, svår till mycket svår. Nästa fråga var om hur intresseväckande de hade uppfattat övningen, graderat från att det blev tråkigare, ingen skillnad, väckte ett intresse till mycket intressantare nu. Sista frågan handlade om hur de själva upplevde att deras förståelse för momentet var efter övningens genomförande, där svarsalternativen var graderade från sämre, ingen skillnad, bättre till mycket bättre. Till sist fanns även möjlighet för eleven att ge öppna kommentarer och reflektioner på dessa tre aktiviteter och om själva genomförandet, samt även framhålla andra digitala övningar som hade genomförts under kursen.

Sammanlagt var det totalt 57 elever i de två biologigrupperna. Antalet svarsresultat är dock något lägre och varierar mellan de tre aktiviteterna, beroende på om eleven var närvarande vid det lektionstillfälle då respektive aktivitet genomfördes. Tre elever var också frånvarande när själva enkätundersökningen genomfördes. Svaren från de båda elevgrupperna visade inte på någon nämnvärd skillnad och har därför slagits ihop i en gemensam analys för att ge en tydligare bild av svarsresultatet.

3. Resultat och diskussion

3.1 Resultat av enkätfrågorna

Av resultatet kan man se att den övning som eleverna upplevde som minst utmanande var momentet hållbar utveckling där vi räknade antalet fartyg med hjälp av AIS-systemet (se figur 1). En klar majoritet av eleverna ansåg att den aktiviteten var enkel eller låg på en lagom nivå och endast en elev av totalt 52 hade upplevt den övningen som svår. Det skiljde sig markant från de andra två övningarna i momenten populationsekologi respektive evolution, där närmare hälften av eleverna hade markerat för svarsalternativet svår samt några elever även för mycket svår. För alla tre övningar upplevde majoriteten av eleverna att deras intresse ökade för det aktuella biologiska momentet (se figur 2). Hälften eller fler elever svarade att aktiviteten väckte ett intresse hos dem och i momenten populationsekologi och evolution angav 12 respektive 13 elever, det vill säga hela 24 respektive 25 %, att det hade

blivit mycket intressantare nu i samband med den digitala aktiviteten. Det visade sig även att en klar majoritet av eleverna upplevde att deras förståelse inom det biologiska momentet också hade ökat (se figur 3). För övningarna i hållbar utveckling, populationsekologi och evolution svarade 73, 77 respektive 84 % av eleverna att deras förståelse hade blivit bättre eller mycket bättre genom aktiviteten med den digitala resursen.

3.2 Svårighetsgrad, intresse och förståelse

I den här undersökningen av hur gymnasieelever upplever biologiämnet svarade en klar majoritet av eleverna att de digitala aktiviteterna hade ökat deras intresse för biologin. Det är också något som väl stämmer överens med den undersökning som Kvarnsell (2012) genomförde med högstadiееlever om användning av IKT och hur det påverkar elevers upplevelse av NO i högstadiet. En sak som skiljer sig med min undersökning är att gymnasieeleverna även fick svara på vilken svårighetsgrad som de upplevde att den digitala aktiviteten hade. Nästan hälften av eleverna angav att de upplevde två av de tre undersökta aktiviteterna som svåra att genomföra. Intressant i sammanhanget är att de två digitala aktiviteter som eleverna upplevde som svårare och därmed var mer utmanande för dem, även var de två aktiviteter som flest antal elever hade markerat för alternativet mycket intressantare nu (se figur 1 och 2). Att eleverna upplevde dessa aktiviteter som svåra visade sig inte heller ha någon negativ inverkan på hur de upplevde sin förståelse. Istället var tendensen tvärtom att övningarna i populationsekologi och evolution, som eleverna upplevde som svåra, också var de aktiviteter som eleverna i flest fall även angav att det gav en bättre eller mycket bättre förståelse.

Eftersom eleverna i den här undersökningen gick på det naturvetenskapliga programmet eller valt att läsa biologi inom det individuella valet, kan man resonera att dessa elever redan var intresserade av naturvetenskap, eller av biologi mer specifikt. Det framgår inte av frågorna i enkäten om eleven redan var intresserad av ämnesområdet sedan tidigare, vilket kan vara en delförklaring till att ett stort antal elever också fyllde i alternativet ingen skillnad på frågan om hur intressant de upplevde aktiviteten. I det sammanhanget är det värt att notera att oavsett om eleverna redan innan aktiviteten var intresserade av biologi och av just dessa ämnesmoment inom biologin, så var det endast två elever som svarade att de hade upplevt en digital aktivitet som tråkig. Trots detta svarade de två eleverna att deras förståelse för momentets frågeställning ändå hade blivit bättre genom de digitala aktiviteterna.

3.3 Vad var svårt?

De öppna svaren i enkäten ger en del förklaringar till vad eleverna upplevde som svårt och utmanande med de digitala övningarna. Några elever uppgav i enkäten att de hade varit osäkra på hur själva uppgiften skulle genomföras och efterfrågade en tydligare

demonstration innan de själva utförde den digitala aktiviteten. Endast ett fåtal elever uppgav att de haft tekniska problem som till exempel med att ladda ner de aktuella programmen som skulle användas. Endast en elev påpekade att engelskan för övningarna var svår och skrev "... typ alla övningar har varit på lite svår engelska". Ett flertal elever uppgav däremot att de var nöjda med lektionsupplägget och de genomförda aktiviteterna. Utifrån elevernas tillägg med de öppna svaren i enkäten tyder det på att när eleven bedömde övningen som svår eller mycket svår så var det i regel inte det tekniska eller det engelska språket, utan själva arbetsuppgiften i sig som bedömdes som svår och utmanande.

Elevernas svar stämmer väl överens med tidigare undersökningar som påpekar att när IKT används i undervisningen är det viktigt med närvarande lärare som kan förklara och hjälpa till att lösa tekniska problem (Karlsson 2012, Landgren 2013). Det är därför också viktigt att de digitala resurserna är användarvänliga för att fokus i övningen blir på de naturvetenskapliga frågorna och inte på tekniken i sig. Då det numera finns ett stort utbud och en mängd olika digitala resurser och verktyg är det därför betydelsefullt att läraren utgår från ämnesdidaktiska perspektiv i valet av digitala resurser och väljer sådana som fungerar väl i klassrummet och för aktivitetens syfte. För att kunna göra detta på ett bra sätt behöver läraren både vara kunnig i sina ämnen och i användandet av IKT.

3.4 IKT och diskussioner

I Fleischers (2012) doktorsavhandling *En elev – en dator, kunskapsbildningens kvalitet och villkor i den datoriserade skolan* har han behandlat hur datorn används som hjälpmedel i undervisningen. Han har främst studerat hur elever använder datorn för informationssök, samt för självständigt arbete med att producera olika skrivuppgifter. Han kommer bland annat fram till att eleverna ofta presterade ett bättre resultat när de utförde uppgiften med papper och penna. Han förklarar det med att eleverna ofta lämnas för ensamma och inte får möjlighet till att diskutera uppgiften med varandra eller tillsammans med läraren. I den här undersökningen arbetade eleverna däremot med andra typer av digitala resurser som mer kompletterade och implementerade tidigare kunskaper och begrepp hos eleven. Alla tre aktiviteter som ingick i studien utfördes dessutom gemensamt i klassrummet, eleverna hade egen dator men arbetade tillsammans och i dialog med sina klasskamrater. Eleverna kunde under aktiviteternas genomförande diskutera sina resultat med varandra och även få stöd från mig som närvarande lärare. När det gäller naturvetenskap har man i flera tidigare studier också sett betydelsen av att elever ges möjlighet att diskutera begrepp med varandra och resonera runt olika processer för att nå lärandemålen (Wickman 2002, Granbom 2012). Det stämmer också in på denna undersökning även om det inte går att visa om elevernas förståelse och resultat verkligen blev bättre av de digitala aktiviteterna, då enkätsvaren endast visar elevernas egen subjektiva uppfattning. Men, en klar majoritet av eleverna upplever ändå att deras förståelse blev bättre eller mycket bättre i och med de digitala aktiviteterna.

3.5 Verklighetsanknytning

Något som ofta förs fram i debatten om elevers sviktande intresse för naturvetenskap är att ämnet behöver kopplas mer till aktuella frågor och områden som eleverna möter i sin vardag och som också diskuteras i samhället (Strömdahl 2002, Ekborg m.fl. 2012, Andrée & Lundegård, 2013, Anderhag, 2014). Många elever upplever att den naturvetenskap som nu tas upp i skolan ofta är för fokuserad på fakta och saknar verklighetsanknytning. Det blir därmed inte lika intressant och upplevs som svårt. Inom de naturvetenskapliga ämnena är laborationer och experiment sedan länge väl etablerat och ett viktigt inslag i undervisningen (se till exempel Wickman 2002).

Det var också märkbart hur de digitala övningarna engagerade eleverna, de arbetade aktivt och diskuterade och resonerade under lektionen. Under arbetet med hållbar utveckling och fartygen i Östersjön, utvidgades resonemangen spontant även till att bland annat se över hur hårt belastade andra fartygsleder är, som exempelvis Engelska kanalen eller Europas floder. Under övningen med populationsekologin blev det också mycket tydligt för eleverna att det varken gick att ha för många eller för få predatorer i ekosystemet utan att hela systemet kraschade. Diskussionerna hos eleverna gled då ofta över på den aktuella frågan om vargarna i Sverige och hur de påverkar i vårt ekosystem. I de tre undersökta aktiviteterna blev just verklighetsanknytningen förstärkt och visualiserad med hjälp av de digitala resurserna. Eleverna kunde koppla ihop det med tidigare kunskaper, samt med frågor som också är aktuella och diskuteras i media.

3.6 Utmanande digitala aktiviteter

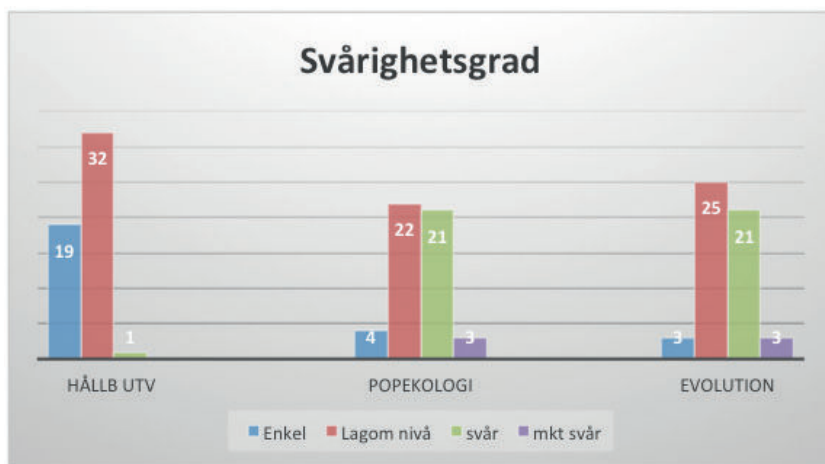
Det finns inte så många studier som har undersökt hur lärare arbetar och gör i klasser där intresse för naturvetenskap stärks och utvecklas. Men i en nyligen publicerad doktorsavhandling i didaktik, *Taste for Science*, har Anderhag (2014) studerat hur intresset för naturvetenskap utvecklas genom att studera lärarens arbete i en högstadielklass. Det framgår av studien att viktiga faktorer är att läraren klargör tydliga mål med aktiviteten, både i relation till själva uppgiften men också till elevens tidigare erfarenheter och till vad de ska använda kunskaperna till framöver. Dessutom att eleverna uppmuntrades och själva fick komma med förslag samt att de fick en positiv känsla av att lyckas och förstå uppgiften.

I min undersökning var det närmare hälften av eleverna som upplevde att två av de digitala övningarna var svår eller mycket svår. Trots det så upplevde eleverna att aktiviteterna både ökade intresset och förståelsen för de biologiska moment och sammanhang som studerades. Att utmanande uppgifter kan stärka elevers förståelse för begrepp och sammanhang är helt i linje med det Nottingham (2013) tar upp i sin bok *Utmanande undervisning i klassrummet, - återkoppling, ansträngning, utmaning, reflektion, självkänsla*, där han trycker på betydelsen av att eleverna behöver utmaningar i sin lärandeprocess för att nå nya kunskapsmål.

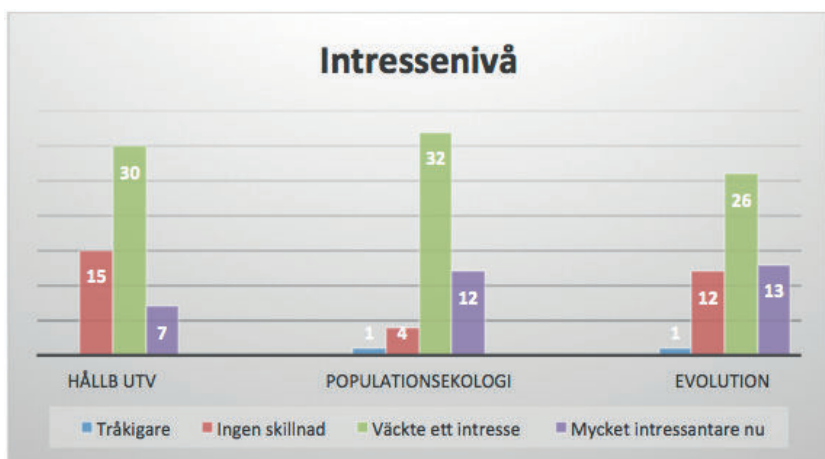
I de två digitala aktiviteter som upplevdes svåra av eleverna skulle de använda kunskaper och färdigheter från biologimomenten och tillämpa dem i den digitala aktiviteten för att komma fram till ett resultat. Dessa två övningar var i sin karaktär olika varandra, men gemensamt var att eleverna behövde ha vissa kunskaper om biologiska begrepp och processer som i övningen aktivt skulle tillämpas för att uppnå nya lärandemål. Många elever upplevde aktiviteterna som svåra, men också som utmanande. När de sedan lyckades med uppgiften eller kunde se och tolka sina resultat blev de mycket nöjda. En elev skrev till exempel "Evolutionsövningen när man skulle analysera tog väldigt lång tid och var lite seg, dock jätteintressant när man fick se trädet och jämföra människan och schimpansen". Eleverna hade i enkäten även möjlighet att fritt nämna andra digitala resurser som de under kursens gång hade kommit i kontakt med och upplevt positivt. De digitala resurser som då nämndes av flera elever var aktiviteter av interaktiv karaktär där de aktivt kunde tillämpa biologiska kunskaper och resonemang. Resultaten av den här undersökningen stärker slutsatsen att eleverna uppskattar utmaningar och att de ser betydelsen av digitala aktiviteter där de kan fördjupa, utveckla och tillämpa sina kunskaper.

3.7 Sammanfattande slutsatser

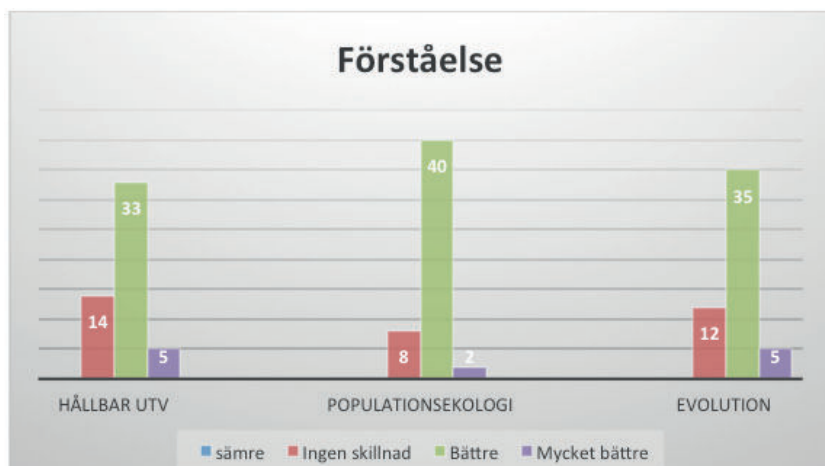
Den här undersökningen visar på att IKT och användning av digitala resurser kan vara en bra strategi för att både öka elevers intresse och ge en djupare förståelse för biologiämnet på gymnasiet. Det framgår av undersökningen att ett flertal elever uppskattar digitala aktiviteter som de uppfattar som svåra och utmanande, där de får möjlighet att tillämpa kunskaper i biologi och kan utveckla nya resonemang. Att de digitala resurserna ofta visualiserar frågeställningar märktes även tydligt genom de spontana diskussioner som uppstod mellan elever och i hela klassen, vilka ofta både knöt an till aktuella samhällsfrågor och samtidigt ledde fram mot målen för uppgiften. Elevernas enkätsvar pekar även på att det inför en aktivitet är viktigt att det ges tydliga instruktioner så att elevens fokus är på övningens syfte och lärandemål och inte hamnar i tekniska detaljer eller svårigheter. Undersökningen visar även på att läraren inte behöver vara rädd för att pröva att använda program och andra digitala resurser som finns tillgängliga för att man tror att eleverna ska uppfatta dem som svåra. Däremot kan det vara av betydelse att läraren har grundläggande kunskaper i IKT. Läraren bör också ha god kännedom om digitala resurser, för att utifrån didaktiska perspektiv välja och utforma lämpliga aktiviteter som är så pass utmanande att eleverna stimuleras till att utvecklas vidare i sin lärandeprocess.



Figur 1. Visar vilken svårighetsgrad som eleverna upplevde att respektive övning hade. Eleverna kunde välja mellan de fyra svarsalternativen; enkel, lagom nivå, svår och mycket svår. Staplarna visar på det totala antalet svar från eleverna i varje kategori.



Figur 2. Visar hur intressant eleven upplevde den specifika övningen. Eleverna kunde välja mellan fyra svarsalternativ om hur de upplevde att undervisningen i biologimomentet blev. Om det blev tråkigare, ingen skillnad, väckte ett intresse eller mycket intressantare nu



Figur 3. Visar hur eleven upplevde att sin förståelse för det specifika biologimomentet blev efter genomförd övning. De kunde välja mellan fyra svarsalternativ om de upplevde att de blivit sämre, ingen skillnad, bättre eller mycket bättre. Staplarna visar på det totala antalet svar från eleverna i varje kategori.

4. Länkar till de digitala aktiviteterna

www.marintraffic.com

<http://www.shodor.org/interactivate/activities/RabbitsAndWolves/>

<http://www.bioscience-explained.org/SEMAIN/index.html>

www.geneious.com

www.dnadarwin.org/casestudies/10

www.timetree.org

5. Referenser

Anderhag, P. 2014. *Taste for Science, How can teaching make a difference for students' interest in science?* Doktorsavhandling från Institutionen för naturvetenskapens och matematikens didaktik. Stockholms Universitet.

Andrée, M. och Lundegård, I. 2013. Scientific literacy som argumentation och kritik (s. 87-100). Ingår i; E. Lundqvist, R. Säljö och L. Östman (red.). *Scientific literacy, teori och praktik*. Gleerups förlag.

Datorn i utbildningen, DIU. *Framtidens lärande- sätt din kommun på kartan*, <http://www2.diu.se/framlar/egen-dator/> (2014-12-27).

Ekborg, M., Ideland, M., Lindahl, B., Malmberg, C., Ottander, C., och Rosberg, M. 2012. *Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet*. Gleerups förlag.

Fleischer, H. 2013. *En elev – en dator, kunskapsbildningens kvalitet och villkor i den datoriserade skolan*. Doktorsavhandling. Högskolan i Jönköping.

Granbom, M. 2012. *Formativ bedömning och ökad delaktighet ger högre betyg inom biologiämnet på gymnasiet*. Artikel nr 2, 2012. Skolporten.

Karlsson, G. 2012. *Instructional technologies in science education: Student's scientific reasoning in collaborative classroom activities*. Doktorsavhandling. Göteborgs universitet.

<http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/amnen-omraden/no-amnen/undervisning/virtuella-laborationer-staller-nya-krav-pa-larare-1.226914> (2014-12-27)

- Kvarnsell, H. 2012. *Roligare NO och teknik med datorn i klassrummet*. Artikel nr 8, 2012. Skolporten.
- Landgren, C. 2013. *Att göra film av roman, – ett IKT-projekt*. 1-1-datorer, litteraturstudier och filmskapande i Svenska 1 på gymnasiet. Artikel nr 7, 2013. Skolporten.
- Lorenc, A. och Madden, D. 2010. *Evolution hos mammutar, Bioscience explained*, Volume 6 nr 2. http://www.bioscience-explained.org/SEvol6_2/index.html (2013-09-22)
- Nottingham, J. 2013. *Utmanande undervisning i klassrummet, - återkoppling, ansträngning, utmaning, reflektion, självkänsla*. Natur och kultur, Stockholm
- Rudsberg, K. 2014. *Elevers lärande i argumentativa diskussioner om hållbar utveckling*. Doktorsavhandling, Pedagogiska institutionen, Uppsala universitet. <http://www.skolporten.se/forskning/avhandling/elevers-larande-i-argumentativa-diskussioner-om-hallbar-utveckling/> (2015-01-20)
- Skolverket, 2011. *Gymnasieskola 2011*. Stockholm. Fritzes.
- Skolverket, 2012a. *Utvecklingsinsatser i naturvetenskap och teknik*. <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2736>, U2012/4111/GV. (2014-12-27)
- Skolverket, 2012b. *Att se helheter i undervisningen, naturvetenskapligt perspektiv*. Skolverkets serie; forskning för skolan. Stockholm. Fritzes. Finns även tillgänglig på http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D2790.
- Skolverket, 2013. *Kraftig försämring i Pisa*. <http://www.skolverket.se/statistik-och-utvardering/internationella-studier/pisa/kraftig-forsamring-i-pisa-1.167616> . (2014-12-27)
- Strömdahl, H. 2002. *Avgränsa, idealisera, modellera- Naturen i naturvetenskapens dräkt*. Ingår i; H. Strömdahl (red.) *Kommunicera naturvetenskap i skolan. Några forskningsresultat* (s.139-147). Lund: Studentlitteratur
- Strömdahl, H. 2010. Intervju med Helge Strömdahl. <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/amnen-omraden/no-amnen/undervisning/helge-stromdahl-1.136592> . (2014-12-28)
- Wickman, P-O. 2002. *Vad kan man lära sig av laborationer?* Ingår i; H. Strömdahl (red.) *Kommunicera naturvetenskap i skolan. Några forskningsresultat* (s. 97-114). Studentlitteratur.
- Wickman, P-O. 2015. *Lärarens betydelse*. Föreläsning. Skolverkets konferens för gymnasielärare och skollädaare i Skellefteå, 2015-02-18.

