

IT i NO/teknik-undervisningen

Roligare NO och teknik med datorn i klassrummet

FÖRFATTARE: HELENA KVARNSELL

ARTIKEL NUMMER 8/2012

Denna artikel har den 16 oktober 2012 accepterats för publicering i Skolportens numrerade artikelserie för utvecklingsarbete i skolan av Nacka kommuns läsgrupp med Björn Söderqvist fil. dr. samt rektor, Nacka kommun, som gruppens ordförande.

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:
<http://www.skolporten.se/forskning/utveckling/>

Aktuell metodbok med författaranvisningar:
http://www.skolporten.se/wp-content/uploads/2012/03/UL_Metodbok_maj2011.pdf

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

Abstract

Många elever upplever de naturvetenskapliga ämnena som svåra och i och med det tråkiga. Syftet med projektet har varit att göra de naturvetenskapliga ämnena och teknikundervisningen roligare och på detta sätt få eleverna mer motiverade. Samtidigt har jag velat träna eleverna i att ta eget ansvar, ge dem ett ökat inflytande över sin egen inläring samt förse alla med en verktygslåda av digitala resurser och kunskaper att ha med sig i framtida studier och yrkesliv. Resultatet visar att eleverna haft roligt, lärt sig mycket om internet och olika program samt att de, till stor del tack vare tydliga undervisningsmål, också lärt sig mycket i de olika ämnena.

Helena Kvarnsell är utbildad 4-9 grundskollärare i matematik, naturvetenskapliga ämnen och teknik och arbetar på Björknäs skola i Nacka kommun.

E-post: helena.kvarnsell@nacka.se

Innehållsförteckning

Abstract.....	3
1. Inledning.....	6
2. Syfte	6
3. Genomförande och metod.....	7
4. Huvuddel.....	8
4.1 Tekniska förutsättningar	8
4.2 Allmän planering	8
4.3 Program som eleverna lärt sig och varför	8
4.3.1 Presentationsverktyg:	8
4.3.2 Tanke- och begreppskartor:	9
4.3.3 Samverkan och kommunikation:	9
4.3.4 Informationssökning:	9
4.3.5 Beräkning/statistik/kalkyler	10
4.3.6 Lärarverktyg	10
4.4 Exempel på arbetssätt under ett avsnitt	11
4.4.1 Örat och hörseln, biologi år 8.....	11
4.4.2 Ritteknik, teknik år 9.....	11
4.4.3 Kroppens signalsystem, biologi år 9	12
4.4.4 Kemikalier i hemmet-naturvetenskapligt arbetssätt, kemi år 8	12
5. Resultat	13
5.1 Resultat och reflektion om ”Örat och hörseln”	13
5.2 Resultat och reflektion om ”ritteknik”	13
5.3 Resultat och reflektion om ”kroppens signalsystem”	14
5.4 Resultat och reflektion om ”kemikalier i hemmet”	14
5.5 Resultat nationella prov	15

6. Diskussion.....	15
6.1 Eleven:.....	15
6.2 Läraren:.....	16
6.3 Undervisningen.....	16
6.4 Allmän diskussion.....	17
Bilaga 1	19
Bilaga 2	20
Bilaga 3	22
6. Referenser	23

1. Inledning

Ett problem som vi NO-lärare stöter på är att många elever tycker att våra ämnen är svåra och därigenom också blir tråkiga vilket framförallt gäller fysik och kemi. Vid anpassad studiegång tas ofta dessa ämnen bort bland de första. Mitt syfte med min undervisning var att göra NO:n och tekniken roligare och förhoppningsvis lättare med hjälp av IT samtidigt som eleverna förbereddes för studier och arbete på 2000-talet.

Jag är matte/NO/teknik-lärare på Björknässkolan i Nacka och arbetar med årskurserna 7-9. Jag gick ut Lärarhögskolan 1999 och har sedan dess jobbat med IT i undervisningen på olika sätt, alltid med brist på datorer och teknik. När jag hösten 2009 fick mina första 1:1-klasser, där alla elever har varsin dator, kunde jag ju inte skylla på brist på datorer längre utan bestämde mig för att våga pröva att integrera IT undervisningen efter bästa förmåga. I grunden låg också en vilja att träna eleverna i "EU:s nyckelkompetenser för ett livslångt lärande". Dessa kompetenser är:

- Kommunikation på modersmålet
- Kommunikation på främmande språk
- Matematiskt kunnande och grundläggande vetenskaplig och teknisk kompetens
- Digital kompetens
- Lära att lära
- Social och medborgerlig kompetens
- Initiativförmåga och företaganda
- Kulturell medvetenhet och kulturella uttrycksformer.

(Europeiska kommissionen, 2012)

2. Syfte

Syftet med denna artikel är att beskriva hur jag arbetat med IT i NO och teknik för att göra undervisningen roligare och förhoppningsvis lättare.

3. Genomförande och metod

I diskussioner med kollegor, skolläda m.fl. har det framkommit ett önskemål att förbereda eleverna för ett yrkesliv som efterfrågar kritiskt tänkande människor, beredda att alltid lära om och nytt. I LPO 94 (Skolverket, 1994) under Kunskaper står att: ”Skolan ska sträva efter att varje elev utvecklar nyfikenhet och lust att lära, sitt eget sätt att lära, tillit till sin egen förmåga samt lär sig utforska, lära och arbeta båda självständigt och tillsammans med andra” (sid 9 ff).

I LGR11 (Skolverket, 2011) står det skrivet under Bedömning och betyg att: ”Skolans mål är att varje elev utvecklar ett allt större ansvar för sina studier och utvecklar förmågan att själv bedöma sina resultat och ställa egen och andras bedömning i relation till de egna arbetsprestationerna och förutsättningarna.”(sid.18)

För att få in träning på dessa förmågor bestod projektet av två delar:

- 1) Elevernas eget arbete, tämligen fritt, under eget ansvar, med tydliga kunskapskrav och ett individualiserat handledande från läraren samt krav på digitala färdigheter och ett tydligt önskemål om samverkan mellan elever.
- 2) Lärarens och lärresursernas tillgänglighet för att öka förutsättningarna för eleverna att ta ett större ansvar för sina egna studier.

Dessa två delar var en förutsättning för varandra men inte alltid lätt att särskilja och därför kommer de att behandlas som en enhet i artikeln.

Jag har låtit eleverna använda olika presentationsverktyg, de har fått lära sig olika kommunikationsverktyg samt fått träna på informationssökning på internet. Kunskapskrav, genomgångar av begrepp samt länktips har gjorts tillgängliga för eleverna tack vare publicering på nätet eller skolans egen lärplattform. Vidare har jag också försökt knyta undervisningen till elevernas egen vardag.

Till grund för den pedagogiska modellen ligger bl.a. Dr R. Puente d u r a ’ s SAMR modell (Puente d u r a , 2006) som bl.a. beskriver en omdefiniering av lärandet, med stöd av IT, från att använda datorn som en skrivmaskin till att publicera elevernas arbeten för en verklig publik och ta vara på de chanserna till kommunikation och förändrade frågeställningar som internet erbjuder.

4. Huvuddel

4.1 Tekniska förutsättningar

Eleverna på Björknässkolan och således också i klasserna projektet gäller, har alla tillgång till varsin Tablet PC, en bärbar dator där eleverna förutom med vanligt tangentbord även kan skriva med en penna på skärmen. Datorn lånar de under sina tre år på högstadiet och de kan fritt ta hem den när de vill, dock ska datorn alltid vara med i skolan och fulladdad på morgonen. Om datorn gått sönder och behöver lämnas in har eleverna nästan alltid fått låna en annan dator av skolan i väntan på att få tillbaka sin egen. I klassrummet finns ljudanläggning, en projektor och skärm. Trådlöst internet finns tillgängligt i hela skolan. En förutsättning för detta arbetssätt är också att eleverna är administratörer på sin egen dator något som IT-chefen på Björknässkolan varit noggrann med att genomföra. Något som däremot inte är lika viktigt är att läraren i fråga är väldigt datorkunnig, ett öppet sinne och ett intresse för utveckling räcker gott.

4.2 Allmän planering

Varje moment eller avsnitt i NO/tekniken har presenterats för eleverna med tydliga kunskapskrav, (Björknässkolan, lokala arbetsplan 2011) samt minst ett datorprogram som laddas ner, eller redan finns nedladdat på datorn, eller en digital resurs på internet. I år 7 var det mer styrt vilka program eller vilka resurser som skulle användas i år 8 fanns fler alternativ och i år 9 var det i möjligaste mån valfritt för eleverna.

Att styra tydligt mot ett visst program i början har varit ett sätt att säkerställa att alla elever lär sig fler sätt att presentera sina erfarenheter och kunskaper för att senare ha en egen ”verktygs-låda” att plocka ur.

4.3 Program som eleverna lärt sig och varför

Nedan har jag sammanställt de olika programmen och de digitala resurserna eleverna använt sig av under projektet. De är indelade i sex underrubriker: presentationsprogram, tanke- och begreppskartor, samverkan och kommunikation, informationssökning, beräkning/statistik/kalkyler samt till sist lärarverktyg. En lista med länkar till program och resurser finns i Bilaga 1.

4.3.1 Presentationsverktyg:

Under projektet har eleverna fått lära sig och provat ett flertal olika presentationsprogram för att publicera eller presentera information i form av ljud, bild, film och text: Prezi, PowerPoint, Google sites, Moviemaker, Jing, Word, Audacity och Podomatic.

Att presentera tankar, idéer, fakta m.m. är något som varje elev kommer att behöva göra i

framtiden, under studier, arbetsliv och föreningsliv. Att få testa olika program för presentation är viktigt för att eleven senare ska kunna välja ett passande program för en viss uppgift eller för elevens egna förutsättningar. En del elever har gillat den linjära strukturen som t.ex. finns i Powerpoint, andra har fastnat för Prezis ickelinjära struktur.

Att jobba med film, genom att klippa ihop bilder eller filmsnuttar till en längre film i Movie Maker, lägga på musik och effekter har alla elever tyckt om att göra. Eleverna har också jobbat med Word för att göra snygga skriftliga presentationer som sedan tryckts och med bl.a. Google Sites för att skapa egna hemsidor.

Jing är ett program som eleverna använt för att spela in skärmen tillsammans med ljud då de t.ex. berättat om en bild, teckning eller karta och pekat under tiden. Eleverna har också producerat egna radioprogram i Audacity som har publicerats som podcasts.

4.3.2 Tanke- och begreppskartor:

Eleverna har fått öva sig att skriva och rita tanke- och begreppskartor genom att använda t.ex. Xmind, Freemind, Mindjet Manager, OneNote och ritprogram som t.ex. Paint.

Jag har använt ovanstående program för att träna eleverna i ”icke-linjärt”-tänkande, att se samband mellan olika begrepp och ibland för att jag snabbt skulle kunna bilda mig en uppfattning om förförståelsen i klassen för ett visst begrepp. Detta stärker också elevens syn på sin egen kunskap då de ofta kan börja en tanke- och begreppskarta om ett område i NO:n t.ex. energi utan att ha läst det för att sedan fortsätta fylla på den efter några lektioner. Använder man digitala verktyg för begreppskartorna är det också enkelt att flytta runt, dra ut nya ”bubblor”, lägga in länkar, bilder och foton allt eftersom.

4.3.3 Samverkan och kommunikation:

Eleverna har under projektet fått pröva på olika sätt för kommunikation via internet genom Skype, Todaysmeet, blogg och e-post.

Det står i LPO 94 att skolan ska sträva efter att varje elev ”lär sig utforska, lära och arbeta båda självständigt och tillsammans med andra” (sid. 9). Bisatsen ”tillsammans med andra” har jag tyckt varit en utmaning: Hur kan man komma bort ifrån vanliga grupparbeten och vanliga ”räcka-upp-handen”-diskussioner i klassrummet? Med de digitala resurser klassen har provat tycker jag mig se mer jämlikhet mellan könen och ”starka”/”svaga” elever. Att kommunicera skriftligt istället för muntligt har fått blygare och lite långsammare elever att kunna delta mer aktivt i diskussioner. Att kommunicera via t.ex. Skype med läraren hemifrån har gynnat eleverna som inte är så starka skriftligt.

4.3.4 Informationssökning:

Att kunna söka information på nätet blir vanligare och viktigare och eleverna har bl.a. provat Google och Youtube.

Att kunna hitta pålitlig information blir viktigare och viktigare därför måste eleverna få chans att träna på detta i skolan, under ledning av lärare. När man använder internet som informationskälla blir det också tydligt att diskussioner om upphovsrätt, hur man ska bete sig på nätet och källkritik är viktiga. Att utnyttja filmer och animationer på Youtube och lära sig sätt att söka och sovra mellan dessa för att hitta just den filmen som visar en viss funktion i kroppen är dels ett lärtillfälle men framförallt en träning i att lära sig lära.

4.3.5 Beräkning/statistik/kalkyler

Inom naturvetenskap och teknik görs en del beräkningar, det presenteras resultat och det tas del av statistik. De program och resurser eleverna övat på är t.ex. Geogebra, Excel och Gapminder.

I naturvetenskap och teknik är matematiken central. För att inte lägga ner för mycket tid på självaste räkneoperationerna utan kunna koncentrera undervisningen runt fenomenet, har Excel och Geogebra för att på ett enkelt sätt rita upp grafer och diagram över t.ex. laborationsresultat. Gapminder har använts för att belysa t.ex. AIDS-problematiken i Afrika då det statistikprogrammet på ett tydligt sätt visualiserar detta.

4.3.6 Lärarverktyg

För att kunna ge eleverna tillgång till information dygnet runt avnände jag OneNote som synkroniseras över vår SkolportalN, SkolportalN:s dokumentarkiv, Prezi och e-post.

När eleverna ska jobba fritt med projekt krävs en bra plattform att dela med sig av informationen gällande projektet eftersom eleverna kommer att vara i behov av viss information vid väldigt olika tidpunkter. Uppgifter, betygskriterier och projektmål har eleverna kunnat nå via sin klass dokumentarkiv på Nacka kommuns SkolportalN. En del uppgifter har presenteras för eleverna via Prezi, som ligger helt publikt på nätet. De färdiga uppgifterna har eleverna nästan alltid e-postat in, eller e-postat en länk till den på nätet publicerade uppgiften. I vissa fall har det varit nödvändigt att spara t.ex. stora filmer på minneskort eller USB-minne.

För att elever som är hemma och sjuka eller lediga ska kunna ta del av vad lektionen handlat om har alla genomgångar skrivits i OneNote istället för på tavlan. I OneNote är det enkelt att klistra in bilder, länkar, filmer, dokument mm och skriva med pennan precis som på vilken Whiteboard som helst. Dock finns det ingen begränsning vare sig på längd eller bredd. Alla anteckningar sparas i den för klassen gemensamma anteckningsboken och synkroniseras automatiskt via kommunens skolportal, detta gör att allt finns i elevernas datorer i princip samma sekund som läraren skrivit det under genomgången. Många elever har uppskattat att de kunnat gå tillbaka bland lektionerna och repetera.

4.4 Exempel på arbetssätt under ett avsnitt

Nedan följer fyra konkreta exempel på hur eleverna har jobbat med stöd av digitala resurser:

4.4.1 Örat och hörseln, biologi år 8.

I år 8 skulle eleverna lära sig om hörseln. Jag frågade en lärare i 5:an om hon kunde låta sina elever spela in frågor om örat och hörseln till mina elever. Detta gjordes och jag fick ett mail med fler mp3-filer med öronfrågor. Jag läste igenom skolans lokala kursplaner och spelade in några egna frågor för att komplettera med så att allt innehåll täcktes.

Eleverna hade i läxa att ladda ner programmet Audacity och fick en kort genomgång om hur det funkar, dels genom att det visades en film om hur man lägger till fler ljudspår och hur man kan flytta dem samt tona in och ut dem. Jag, som lärare, visade också att det finns rullningslistor med specialeffekter samt hur man sparar ner och öppnar laglig, gratis musik, jinglar och ljudeffekter ifrån Skolverkets Multimediabyrån.

Efter detta fick eleverna i 8:an fick slumpvis varsin fråga att svara på och skulle då skriva manus till det "radioprogram" som skulle svara på frågan. De fick två lektioner à 50 minuter på sig att lyssna på frågan, svara, skriva manus, hitta ljudfiler som passade och spela in och redigera sitt korta radioprogram. Som informationskällor använde de både sin biologibok och internet och diskussionen om källkritik var ständigt levande i klassrummet.

Radioprogrammen sparades som ljudfiler och skickades till läraren med e-post. Läraren publicerade sedan dessa i podcast-format på Podomatic. Därefter skickades länken till dessa öronklipp till 5:an så att de fick svar på sina frågor.

Inför ett klassiskt skriftligt prov om örat och hörsel fick eleverna i uppgift att lyssna på varandras podcasts för att lära sig allt.

4.4.2 Ritteknik, teknik år 9

Eleverna presenterades för uppgiften (se bilaga 2) som var tänkt som ett ämnesövergripande projekt mellan matematik och teknik. De fick ladda ner planeringen och fylla i vad de planerade att göra på vilken lektion respektive hemma.

De laddade ner programmet SketchUp och fick en kortare genomgång om grunden i programmet, inställningar som borde göras och sen visades en film, sex minuter lång, om hur man kan rita en stol i SketchUp.

Den första uppgiften var att fota ett föremål ifrån fler vyer och att ta mått på detta. Efter det skulle detta ritas av dels på papper från alla vyer och dels en 3D-modell i SketchUp. Eleverna hjälpte varandra med praktiska problem och sökte efter förklaringsfilmer på Youtube.

En tid in i projektet blev det läxförhör och det som skulle diskuteras var: Varför behövs ritningar? Hur ritade man innan datorn fanns? Vad händer om ritningarna är felaktiga? och Vad finns det för fördelar med ett ritprogram jämfört med andra sätt att rita? Eleverna delades

in i grupper och gavs en länk till ett "chat-rum" som läraren förberett på Todaysmeet. Sedan skickades de hem med en viss tid som de skulle gå in i chatten och diskutera frågorna. Detta för att belysa att diskussioner inte bara behöver vara muntliga och att man inte alltid ser varandra. Läraren deltog mycket sparsmakat i diskussionerna som moderator, i princip enbart för att ställa frågorna.

Alla eleverna lämnade in en 3D-modell av sitt föremål, vyritningar på papper och foton. De allra flesta spelade in sin skärm och berättade hur man gör vissa saker i SketchUp. På matematiklektionen fick sedan eleverna i uppgift att räkna ut volymen av sitt föremål.

4.4.3 Kroppens signalsystem, biologi år 9

En mer lärarledd variant av undervisning bestod av:

I början höll jag genomgångar om nervceller, signalsubstanser, reflexer, nervbanor osv. allt i den delade anteckningsboken i OneNote så att alla som ville titta igen kunde göra det när helst de ville. Eleverna uppmanades att "ta kort på mänskliga reflexer" och de lånade digitalkamera eller tog med sin mobil och fotade alla möjliga reflexer, inlärda och medfödda. Fotona kompletterade sedan eleverna med en kort beskrivning i den delade anteckningsboken så att alla i klassen kunde se dem. Lektionen efter delades de in 2-3 elever i varje grupp som fick i uppgift att skriva en kort text om någon sjukdom i nervsystemet samt var de hittat informationen, för att öva sig i källkritik, och gärna någon länk till en patientförening e. dyl. Denna text skrev eleverna sedan in i den delade OneNote-anteckningsboken för att alla skulle kunna ta del av den.

Därefter fick eleverna i uppgift att söka efter bra animationer på Youtube över funktioner i hjärna, ryggmärg, nervceller m.m., allt som har med kroppens signalsystem att göra. De fick tips om några sökord som förbättrade urvalet, t.ex. "function" och "animation", att det var bra att använda sig av engelska ordet för kroppsdelen och hur man kunde använda Google Translate för att översätta. När de hittat en film och tittat på den fick de i uppgift att med ett par meningar presentera den för klassen i den delade OneNote-anteckningsboken tillsammans med länken till filmen. Avsnittet avslutades med ett skriftligt prov, som de fick skriva på datorn, dock med internetuppkopplingen avstängd, med uppgiften "Du äter en bit morot. Beskriv med orden nedan vad som händer/kan hända. (orden: lukt, smak, hjärna, inlärdd reflex, medfödd reflex, nervcell, ryggmärg, synaps, muskel, blod, minnescentrum, utskott, parasymptiska nerver, autonoma nervsystemet, bukspottskörteln, hormon)"

4.4.4 Kemikalier i hemmet-naturvetenskapligt arbetssätt, kemi år 8

Under avsnittet "kemikalier i hemmet" föll det sig naturligt att låta eleverna passa på att göra laborationerna hemma eftersom det inte var så farliga kemikalier inblandade och att vi på skolan inte hade samma utbud av nagellack, schampo, tvättmedel och målarfärg som i hemmen. Uppgiften var framförallt till för att öva eleverna i "det naturvetenskapliga arbetssättet", men också att de skulle få välja någon presentationsform som de gillade. Eftersom

laborationen gjordes hemma och alla eleverna labbadde om olika saker var det också viktigt att ta bilder eller filma så att klasskompisarna kunde ta del av både utförande och resultat.

Bedömningsmatrisen (bilaga 3) lades ut på SkolportalN och diskuterades under lektionstid för att öka förståelsen för hur man genomför en vetenskaplig undersökning och vikten av att variera en variabel i taget.

Eleverna fick sedan i uppgift att hitta på och planera en laboration där några kemikalier från hemmet ingick. Detta gjordes enskilt men med hjälp av klasskompisar och lärare.

Laborationen genomförde en del elever i skolan men de flesta valde att göra den hemma. Alla elever presenterade med hjälp av film, publicerad på Youtube eller lämnad på minneskort, eller Powerpoint med inklippta filmer och foton sin laboration för klasskompisarna.

5. Resultat

5.1 Resultat och reflektion om "Örat och hörseln"

Eleverna arbetade glatt med programmet och lärde sig blixtnabbt funktionerna. De tyckte att det var roligt att klippa ihop ljudet och att leta rätt på "rätt" jingel. Många av eleverna gjorde radioprogram av typen "ring doktorn" och låtsades att den inspelade frågan kom ifrån någon lyssnare som ringde in och att de själva var experten (doktorn). Att våga leka och låtsas har visat sig både roligt och lärorikt. Att som elev läsa in sig och ta på sig rollen som doktor kräver ett korrekt svar på frågan och då la eleverna lite extra tid på att hitta rätt svar. Många av eleverna lade ner mycket tid hemma för att få till ett snyggt radioprogram. De tyckte att det var roligt och gick in i rollen som expert eller programledare. En till positiv sak var att det märktes att eleverna skärpte sig lite extra då de visste att eleverna i 5:an skulle lyssna på detta senare. Eleverna i 5:an tyckte också att det var spännande och roligt att få svar på sina frågor på detta sätt. Jag tycker också att det var bra att de fick lära sig hur podcasting fungerar.

5.2 Resultat och reflektion om "ritteknik"

Eleverna lade ner massor med tid hemma på detta för att de tyckte att det var så kul. Alla mina elever är numera mycket bättre än jag på SketchUp och när jag visar någon annan lärare 3D-modellen av en mobiltelefon, som en av tjejerna i ena klassen ritat, häpnar de alltid. Det är ibland svårt att få tjejer intresserade av teknikämnet, men i detta projekt upplevde jag ett mycket jämställt klassrumsklimat och dessutom utmanade programmet till nya kontakter mellan elever för att visa och lära sig av varandra eftersom det inte alltid var bästa kompisen som kunde svara på frågan. Under läxförhöret på Todaysmeet.com-"chatrummet" fick eleverna möjlighet att visa upp sidor som inte kommit till sin rätt tidigare i klassrummet. De elever

som inte är så snabba med att räcka upp handen fick här ändå tillfälle att visa vad de kunde. Att läraren kunde vara med och se fler gruppers diskussioner samtidigt, genom att ha fler fönster öppna i webbläsaren och där läsa diskussionen, gjorde också att fler kom till tals. Att som lärare ha hela diskussionen kvar skriftligt var praktiskt vid bedömningen om huruvida eleverna uppnått målen eller inte. Eleverna tyckte att det var roligt och att det kändes viktigt att vara påläst inför läxförhöret.

Jag gjorde en intressant iakttagelse när det var dags för eleverna att beräkna volymen av föremålet de själva ritat av. Att beräkna volym av sammansatta kroppar brukar ställa till besvär för många elever men dessa elever, som precis konstruerat föremål själva hade inga som helst problem med att räkna ut volymen av en Iphone, ett bord eller en rutschkana! Jag insåg att det hade att göra med att man i SketchUp bygger upp sina modeller genom att utgå från kända rätblock och cylindrar som man sedan ”skär bort” hörn på eller ”gröper ur” med ett annat rätblock. Detta ökade plötsligt förståelsen för både rymdgeometrin och räkneoperationerna bakom.

5.3 Resultat och reflektion om ”kroppens signalsystem”

Eleverna tyckte att det var roligt, det kändes varierat och det fanns alltid något att göra, antingen producera eller ta del av något som klasskompisarna lagt upp. Eleverna uppskattade också att allt material var samlat och att det fanns mycket att titta igenom inför provet. Läraren behövde inte lägga ner så mycket arbete under arbetet med avsnittet utan mer vid bedömningen av uppsatserna, vilket i och för sig underlättades betydligt genom en tydlig bedömningsmatrix. Resultatet på uppsatserna blev bra, väldigt många av eleverna visade att de kunde koppla ihop kunskaper ifrån fler avsnitt i biologin och redogöra för större organsystems samverkan med varandra. En annan fördel med anteckningsboken i OneNote, där eleverna samlat Youtube-länkar m.m. var att jag som lärare kunde dela med mig massor med bra tips till kollegor som ville visa filmer om nervsystemet för sina klasser.

5.4 Resultat och reflektion om ”kemikalier i hemmet”

Då eleverna fick väldigt fria ramar när det gällde vad de skulle laborera med och detta skapade ett intresse, fanns mycket tid att gå runt till var och en av eleverna och diskutera just detta med hur man konstruerar en laboration för att säkerställa att enbart en variabel ändras i taget. Det blev många ”aha-upplevelser” i klassrummet och en hel del idéer som förändrades och förbättrades. Att göra laborationen hemma visade sig också vara ett sätt att få med övriga familjemedlemmar, någon hade sin storebror som kameraman, någon annan sin lillasyster som fotograf, en tredje var tvungen att få låna föräldrarnas köksutrustning och då tvungen att förklara till vad. När fler involverades i processen pratades det om naturvetenskap och då eleven var tvungen att förklara för någon annan tvingas han eller hon formulera sin kunskap

vilket förstås är en bra inlärningsmetod. Eleverna presenterade sina arbeten i klassen via film eller en Powerpoint-presentation och det gav en större tyngd åt uppgiften att det handlade om olika laborationer, och att det handlade om vardagliga kemikalier. Klasskamraterna var tydligt intresserade av att ta del av varandras laborationsrapporter. Under arbetet med själva rapporten, filmer eller ppt-presentationen, blev det många tillfällen till diskussioner om vad som är resultat och vad som är slutsats, vilken slutsats man kan dra och hur den stämde med hypotesen, vilka felkällor som kan tänkas finnas m.m.

5.5 Resultat nationella prov

Under de tre år som eleverna har använt sina datorer i NO och teknikundervisningen har de lärt sig många olika program, de har lärt sig om upphovsrättsfrågor, om källkritik och hur man söker och presenterar information. I anonyma undersökningar som gjordes fortlöpande och i intervjuer med eleverna sa de nästan alltid samma sak: det är roligare när de jobbar med datorn, det blir lättare att hålla reda på sina saker och det blir mer varierat.

Som lärare har jag under åren upplevt glädjen och nyfikenheten i klassrummet men också sett de framsteg eleverna har gjort när det gäller att argumentera, analysera och diskutera naturvetenskap och teknik. När resultaten på det nationella ämnesprovet i fysik (NP) på vårterminen i år 9 visade att 50 procent av eleverna jag undervisat skriver provbetyg MVG, 40 procent skriver VG, och 8 procent skriver G, får jag min förhoppning bekräftad: Det går att ha roligt och samtidigt lära sig något.

6. Diskussion

Varför blir det då så bra resultat på ämnesprovet? Var det för att de jobbat med datorn? Svaret på den frågan är inte helt enkel. I en presentation av John Hatties resultat (i Håkansson, 2011) finns det en del saker som påverkar elevernas resultat positivt och nedan följer min analys om varför just detta händer med datorn i klassrummet. De punkter som inleder varje stycke nedan är påverkansfaktorer med stor effekt på elevernas resultat enligt Hattie (i Håkansson, 2011).

6.1 Eleven:

- Uppförande i klassrummet/studiero
- Känsla av positivt sammanhang i klassrummet

Som jag påtalat tidigare tyckte eleverna att det blev roligare med datorn, detta underlättade känslan av positivt sammanhang i klassrummet. När eleverna jobbade vid datorn enskilt, i

par eller tre och tre uppstod ett kreativt lugn i klassrummet och det blev arbetsro. Fler elever tyckte att de hade kul, de kunde lyssna på musik från datorn om de behövde koppla ifrån de andra och på detta sätt skapades en arbetsro i klassrummet mycket enklare med tillgång till datorer än utan.

6.2 Läraren:

- Lärares tydlighet i undervisningen
- Förtroendefulla relationer lärare – elev

Datorer inbjuder, enligt min erfarenhet, till ett mer projektinriktat arbetssätt, som i sin tur inbjuder till ett friare arbetssätt och för att detta ska lyckas måste det finnas tydlighet om vad som förväntas av eleven, läraren måste vara tydlig i vad eleverna ska lära sig och vilka ramar som finns i tid och redovisningssätt.

Läraren måste inte vara expert på alla datorprogram men det måste finnas ett förtroende mellan lärare och elev. Det har visat sig nödvändigt med ömsesidig respekt för att lyckas undervisa på ett givande sätt. Med datorer i klassrummet är inte läraren längre allvetande, fakta finns alltid bara ett par tangenttryckningar bort och i många fall är eleverna bättre på hanterandet av datorer än läraren. Det är då ännu viktigare med förtroende mellan lärare och elev då eleverna måste kunna lita på att även om läraren inte verkar särskilt kunnig just på detta med att ladda ner musik så finns där en tydlig pedagogisk idé om varför det ska göras. För att lyckas individualisera undervisningen på det sätt som går med datorer så måste eleverna handledas av läraren och detta underlättas också med en ömsesidigt förtroende.

6.3 Undervisningen

- Tillhandahålla formativ bedömning
- Återkoppling på prestationer
- Samarbetsinriktat i förhållande till individuellt lärande
- Konkreta exempel
- Användning av begreppskartor
- Mål
- Samarbetsinriktat i förhållande till tävlingsinriktat lärande
- Anpassning till elevers inlärningsstil

Som tidigare påtalats kräver friare uppgifter ett tydligare ramverk när det gäller mål med undervisningen och vilka undervisningsmål som finns med uppgiften. Ganska snart insåg jag ett behov av någon annan typ av bedömning än poäng på prov, som tidigare varit standard på skolan. Jag utvecklade bedömningsmatriser för varje avsnitt som skulle undervisas om,

matriserna byggde helt på den lokala arbetsplanen och därför blev målen och betygskriterierna väldigt levande i undervisningen, eleverna lärde sig koncentrera sig på vad de verkligen skulle lära sig istället för att lära sig fler sidor ur en bok utantill. De flesta inlämningsarbeten och prov bedömdes med en matris där elevens kunskaper/förmågor var markerade med överstrykningspenna. Det blev väldigt tydligt för eleverna vad som var nästa steg och jag tror att detta var en av anledningarna till att de lärde sig så mycket. Matriserna blev en formativ, tydlig återkoppling till eleverna.

Att individualisera uppgifter och redovisningsform allt efter elevernas enskilda förkunskaper, intresse, lust och förmågor är mycket enklare med datorer. Jag upplever också att det inte blir lika tydligt i klassrummet vem som är ”bra och vem som är dålig” och detta främjar samarbetet mellan elever. Ofta delades eleverna in i par eller tre och tre för att lösa uppgifterna. Eleverna har aldrig fått välja grupper själva utan har tvingats lära sig samarbeta med alla i klassen. Även när det har varit enskilda uppgifter har samarbetet mellan eleverna varit tydligt. Det har ofta börjat som en fråga från en elev till en annan i stil med ”Hur gjorde du för att hitta den bilden/länken/filmen?” och fortsatt med en diskussion om själva uppgiften eller ämnet.

Eleverna har lärt sig använda begreppskartor för att samla sina kunskaper och sortera sina tankar och tack vare internet som alltid tillgänglig informationskälla har det varit enkelt att konkretisera exemplen och knyta dessa till elevernas vardagskunskaper.

6.4 Allmän diskussion

Under en föreläsning berättade Christian Lundahl (Lundahl, 2012) om att de som lägger ner mer tid lär sig mer. Många av uppgifterna som mina elever har fått har tilltalat dem så pass mycket att det lagt ner mycket tid på dem. En del elever jobbade mer än 15 timmar på sin modell eftersom de tyckte att det var så roligt att rita i Sketch Up. De eleverna lärde sig då både ritteknik, hur man använder Youtube som informationskälla och rymdgeometrisk form. De elever som tog hem datorn och satt en hel kväll och klippte, passade och redigerade sitt radioprogram om örat kommer också mycket bättre ihåg det om tinnitus som sas i det klippet.

Eleverna själva uppskattade att allt har varit så tillgängligt, att det varit lätt att ta igen det som missats vid sjukdom eller ledighet. Att kunna repetera vad som skrivits på tavlan, att se bilder och filmer igen och igen.

Jag har under åren gjort fler undersökningar med eleverna om vad de vill, hur de upplever arbetet i NO-ämnena och hur de upplever att användandet av datorn påverkar undervisningen. Förbättringsområden för kommande år är nog en ännu tydligare struktur för bl.a. sparande och inlämning. De bekymmer som varit störst är när elevers arbeten försvunnit i samband med dator- eller serverfel. Eleverna har uppskattat variationen och friheten men ibland har friheten blivit lite väl stor och för en del elever verkat lite ”förlamande”. I framtiden kommer jag ha tydligare flödesscheman för de elever som av någon anledning inte kommer igång.

Detta för att spara både på deras frustration och min tid då det tar tid att ”putta igång” elever.

Att som lärare undervisa med hjälp av datorn har dock nästan alltid varit roligt och utmanande. För att hela tiden hitta nya digitala resurser och nya idéer till projekt skaffade jag mig ett Twitterkonto där jag följer ca 500 av de lärare, IT-pedagoger och rektorer som delar med sig om tankar om skolutveckling och undervisning. Detta gör förstås att jag snabbt får reda på nya tankar och nya forskningsrön om skola, bedömning och måluppfyllelse samt ett kontaktnät med andra som är intresserade av samma sak. Att befinna sig i ett sådant sammanhang och att ha som eget mål att dela med mig av vad jag gjort i mitt klassrum har fått mig att utvecklas som lärare och gett många tillfällen till reflektion.

Bilaga 1

Länkar till resurser som nämns i artikeln

Presentationsverktyg:

Prezi: <http://prezi.com/>

Google sites: <http://www.google.se/> (det behövs ett Google-konto för tjänsten)

Moviemaker: <http://windows.microsoft.com/sv-SE/windows-live/movie-maker-get-started>

Jing: <http://www.techsmith.com/download/jing/default.asp>

Audacity: <http://audacity.sourceforge.net/download/>

Podomatic: <http://www.podomatic.com/login>

Tankekartor/begreppskartor:

Xmind: <http://www.xmind.net/downloads/>

Freemind: http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page

Mindjet manager: <http://www.mindjet.com/>

Samverkan/kommunikation:

Skype: [http://www.skype.com/intl/sv/get-skype /](http://www.skype.com/intl/sv/get-skype/)

Today'smeet: <http://todaysmeet.com/>

Informationssökning:

Google: <http://www.google.se/>

Youtube: <http://www.youtube.com/>

beräkning/statistik/kalkyler

Geogebra: <http://www.geogebra.org/>

Gapminder: <http://www.gapminder.org/>

Övrigt:

Google Translate: <http://translate.google.se/>

Sketch Up: <http://sketchup.google.com/download/gsu.html>

Twitter: <http://twitter.com/>

Bilaga 2

Vecka 1	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
	Matte 45 minuter <i>Genomgång av vy-ritningar</i> <i>Fortsatt rita</i>	NO 65 minuter	NO 70 minuter	Matte 80 minuter <i>Genomgång volym-enheter</i>	Matte 55 minuter
	NO 65 minuter <i>Volym-laboration</i>				
	Hemma	Hemma	Hemma	Hemma	
Vecka 2	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
	Matte 45 minuter	NO 65 minuter	NO 70 minuter <i>Inlämning/prov</i>	Matte 80 minuter	Matte 55 minuter
	NO 65 minuter <i>Läxförhör om ritteknik</i>				
	Hemma	Hemma	Hemma	Hemma	

Läxa

Var beredd att diskutera frågorna: Varför behövs ritningar? (G) Hur ritade man innan datorn fanns? (G) Vad händer om ritningarna är felaktiga? (VG) Vad finns det för fördelar med ett ritprogram jämfört med andra sätt att rita? (MVG)

Du ska lämna in (teknik):

Dina foton på föremålet

Anteckningar om mått

Vy-ritningar

3d-modell

Skärminspelningar där du förklarar hur man kan använda Google Sketch Up (endast för MVG)

Du ska kunna i matematik:

Räkna ut volym för kub, rätblock, klot (med formelsamling), kon, prisma, pyramid

Du ska kunna omvandla mellan volym-enheter.

Betygskriterier (teknik):

G

Känna till varför ritteknik är centralt vid skapande av konstruktioner

Självständig lära sig använda Google Sketch Up

Känna till hur man läser och göra en ritning på rätt sätt.

Känna till följande ord och begrepp: Snitt, måttgränslinje, måttlinje, huvudvy

Kunna rita upp ett enkelt föremål i ritprogrammet Google Sketch Up

Göra en 3D- modell i Google Sketch Up

Kunna förklara varför ritteknik är viktigt

Känna till hur ritningar skapades innan datorns uppkomst

VG

Självständigt kunna göra ritningen

Kunna rita upp ett relativt avancerat föremål i Google Sketch Up

Kunna läsa och göra en ritning på rätt sätt

Rita så att alla detaljer och mått stämmer

Ha god förståelse för konsekvenser av felaktiga ritningar

MVG

Kunna läsa och göra en ritning på rätt sätt

Kunna göra en exakt ritning i Google Sketch Up

Kunna göra en noggrann och detaljerad ritning

Modellen skall vara mer detaljerad mycket noggrann

Kunna lära ut hur man använder Google SketchUp till andra på ett förståeligt sätt

Förklara hur ett ritprogram används, och beskriva fördelarna jämfört med klassisk ritteknik

Bilaga 3

Bedömningsmatris kemikalier i hemmet

	G	VG	MVG
Frågeställningar	Eleven <i>bidrar</i> till att formulera frågeställningar som går att undersöka systematiskt.	Eleven formulerar frågeställningar <i>som med modifiering</i> går att undersöka systematiskt.	Eleven formulerar frågeställningar som <i>går att</i> undersöka systematiskt.
Planeringar och undersökningar	Eleven följer givna planeringar samt utför och dokumenterar undersökningarna på ett tillfredsställande sätt.	Eleven följer <i>egna</i> och givna planeringar samt utför och dokumenterar undersökningarna <i>på ett metodiskt sätt</i> .	Eleven följer egna och givna planeringar, <i>motiverar sina val av metoder</i> samt utför och dokumenterar undersökningarna på ett metodiskt sätt.
resultat	Eleven jämför sina resultat med frågeställningarna och resonerar kring resultatens rimlighet.	Eleven jämför sina resultat med frågeställningarna, resonerar kring resultatens rimlighet och <i>ger förslag på hur undersökningarna kan förbättras</i> .	Eleven jämför sina resultat med frågeställningarna, resonerar kring resultatens rimlighet <i>i relation till möjliga felkällor</i> , ger förslag på hur undersökningarna kan förbättras och <i>pekar ut nya tänkbara frågeställningar att undersöka</i> .
slutsatser	I sina slutsatser kopplar eleven resultaten till <i>tidigare erfarenheter</i> .	I sina slutsatser kopplar eleven resultaten till <i>kemiska modeller och teorier</i> .	I sina slutsatser kopplar eleven resultaten till <i>såväl kemiska modeller och teorier som vardagliga eller samhällsrelaterade frågor</i> .

6. Referenser

Litteratur

Björknässkolan (2010). *Björknässkolans lokala arbetsplan*

Europeiska kommissionen (2012). *Generaldirektoratet för utbildning och kultur Nyckelkompetenser för ett livslångt lärande – En Europiesk Referensram*

http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_sv.pdf (2012-08-28)

Håkansson, J. (2011) *Synligt lärande - Presentation av en studie om vad som påverkar elevers studieresultat*, Sveriges kommuner och landsting

Lundahl, C. (2012) Föreläsning för Nacka kommuns 7-9-lärare, Nacka aula, (2012-06-14)

Puentedura, R. (2006). *Transformation, Technology, and Education*. http://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf (2012-06-20)

Skolverket. (1994). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet. Lpo 94*

Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*

