

# Lärplattor i mellanstadiets fysikundervisning

Elevers tillgång till elektroniska hjälpmedel - telefoner, lärplattor, datorer - öppnar många nya möjligheter för undervisning i naturvetenskap. Att elever kan filma sina experiment ger en möjlighet att titta närmare på det som händer och på hur experimenten genomfördes. I denna artikel presenterar vi exempel på hur lärplattor kan användas som stöd för systematiska undersökningar av rörelse under fritt fall och på lutande plan samt för lärarledda introduktioner och uppföljande diskussioner av experimenten. Exempelen är hämtade från fysiklektioner på mellanstadiet.

I syftesdelen i kursplanen för ämnet fysik i Lgr 11 framhålls att undervisningen ska ge:

”...eleverna förutsättningar att söka svar på frågor med hjälp av både systematiska undersökningar och olika typer av källor. På så sätt ska undervisningen bidra till att eleverna utvecklar ett kritiskt tänkande kring sina egna resultat, andras argument och olika informationskällor.” (Skolverket, 2011)

Och enligt de övergripande målen och riktlinjerna i Lgr 11 ska undervisningen även leda till att eleven:

”.....kan använda modern teknik som ett verktyg för kunskapssökande, kommunikation, skapande och lärande.” (Skolverket, 2011)

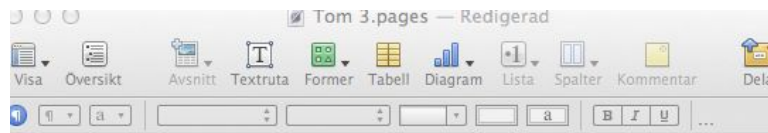
I ett samarbete mellan Byskolan i Södra Sandby, Lunds kommun, och Nationellt resurscentrum för fysik har vi fokuserat på hur undervisningen i samband med några undersökningar kan utvecklas med hjälp av lärplattor. Syftet har varit att undersöka på vilket sätt lärplattorna kan medverka till att eleverna får stöd i sin kunskapsutveckling och förmåga att utföra systematiska undersökningar. Inte sällan blir elevernas arbete i laborationssituationer eller undersökningar till stor del ett görande istället för ett lärande i brist på tillräcklig stöttning (Haraldsson Sträng, 2013). Projektet försöker ge exempel på hur strukturerade samtal före, under och efter elevernas undersökning kan bidra till deras lärande, om naturvetenskapliga fenomen, men även om vad det innebär att genomföra systematiska undersökningar och fokuserar på hur lärplattor kan fungera som redskap i detta lärande.

Vi kommer nu att diskutera hur lärplattor används under introduktionen till undersökningen, under själva undersökningen och i efterföljande diskussioner.

## **Lärplattor och introduktion till systematisk undersökning**

I de systematiska undersökningarna använder eleverna filmfunktionen på lärplattor för att bättre få syn på och förstå fenomenet som de riktar sin uppmärksamhet mot. Filmerna används som utgångspunkt då eleverna först i den lilla gruppen samtalar kring sina resultat och försöker förstå dem, men även då de olika grupperna, i samtal under ledning av läraren, försöker komma till konsensus kring sina resultat och formulera slutsatser. Man skulle kunna säga att eleverna använder tekniken som ett redskap för att tränga djupare in i undersökningens kärna och skapa mening kring sina observationer. Här bidrar den digitala tekniken på flera plan. Till att börja med har eleverna tillgång till en dokumentation som låter dem återuppleva försöket eller undersökningen gång på gång. Detta gör det möjligt för eleverna att rikta sin uppmärksamhet mot olika företeelser vid olika tillfällen.

Vid ett tillfälle arbetade årskurs 5-elever med friktion och undersökte vad som har betydelse för hur något glider ner för ett lutande plan. De tog med sig byxor gjorda av olika material för att provåka i en rutschkana. Eleverna kom överens om att de skulle ta tiden då samma person åkte klädd i olika byxor, men även att det kunde vara intressant att spruta vatten på kanan för att undersöka vad som då händer. (Det är troligt att eleverna hade tidigare erfarenhet av rutschkaneåkning på blöt respektive torr rutschkana.) Dokumentationen skulle bestå i att tid och byxmaterial skulle skrivas in i en tabell på lärplattan. Dessutom skulle de olika åken filmas och filmerna skulle läggas i samma dokument som tabellerna. Se fig. 1 nedan.



### Rutschkana



Morph suit utan vatten

Mjukis utan vatten

<b>Mjukis</b>		3,12	
<b>Shorts</b>	Med vatten	1,81	
<b>Mjukis</b>	Med vatten	6,7	
<b>Galon</b>	Med vatten	2,63	

<b>Morph suit</b>			2,24
<b>Barca shorts</b>			2,88
<b>Jeans</b>			4,5
<b>Shorts</b>			2,33

Fig. 1 En elevgrupps dokumentation av friktion i rutschkana på lärplattan med tabell och inklippta filmer

I det här fallet använder eleverna lärplattorna för att förbereda och planera sin undersökning – t.ex. genom att förbereda en lämplig tabell.

Internet ger många möjligheter att hitta inspirerande exempel som inledning till olika områden. För att introducera ett arbete kring "fritt fall" för elever i årskurs 4 använde vi ett videoklipp från Cliff Diving Worlds Series 2013. Som inledning till de experimentella undersökningarna diskuterade klassen gemensamt vad som skulle kunna ha betydelse då olika föremål faller genom luften. Diskussionen initierades av en elev som sa "Det måste göra ont att göra magplask...". Kommentaren ledde till ett samtal kring huruvida hastigheten ökar ju längre tid man faller och tänk när simhopparna hoppat från 40 meter har de en hastighet av ca 100 km/h när de träffar vattenytan! Klassen funderade också kring om tunga simhoppare faller snabbare än lätta, alltså om man har längre tid på sig att utföra sina rörelser på väg ner om man väger mindre? Ur samtalet framkom elevernas idéer om vad som påverkar fallande

kroppar och som svar på frågan ”Vad har betydelse för hur snabbt något faller?” enades de om att ett föremåls massa och form skulle kunna ha betydelse för hastigheten. Elevernas gemensamma resonemang om vad som kan vara av betydelse vid fallrörelse utgör en bas och referensram för de undersökningar som sedan genomförs.

## Lärplattor för datainsamling

Eleverna som arbetade med friktion gjorde på gräsmattan intill rutschkanan ett modellförsök som innebar att klossar klädda med olika slags tyger gled längs ett lutande plan som utgjordes av ett hyllplan. Eleverna filmade sina försök då de lät olika klossar ”tävla” mot varandra. De mätte och noterade i sina tabeller på lärplattan hur högt hyllplanet behövde höjas i ena änden för att klossarna skulle börja glida. Eleverna noterade ganska snart att detta inte var en helt tillförlitlig metod eftersom det var svårt att göra tillräckligt exakta mätningar för att kunna jämföra resultaten. Ibland mättes inte på samma ställe på det lutande planet och dessutom var marken ojämn vilket påverkade mätningarna. Istället beslöt eleverna att låta två eller flera klossar åka längs det lutande planet samtidigt så att de helt enkelt kunde observera och filma vilken kloss som kom snabbast ner. De övergick således från ett mer traditionellt sätt att samla data från en observation till att istället använda lärplattor och film som verktyg för samma ändamål.



*Fig. 2: Med hjälp av en lärplatta kan en grupp direkt tillsammans diskutera en film av försöket i Slow Motion.*

Eleverna som undersökte fritt fall diskuterade hur de skulle gå till väga för att undersöka sin hypotes. Till en början föreslogs att de skulle släppa olika föremål från en given höjd för att försöka mäta hur lång tid det tog för dem att falla till marken. Efter att ha gjort några pilotförsök insåg de att felkällorna vid detta förfarande skulle bli allt för stora. Det var med andra ord inte möjligt att starta och stanna en klocka tillräckligt exakt för att tiderna skulle gå att jämföra. Istället föreslog någon elev att de skulle släppa två föremål samtidigt och försöka att observera vilket som föll snabbast. En elev föreslog att man kunde använda en app som gör det möjligt att spela upp filmen i slow motion för att kunna dra några slutsatser. Appen som klassen använde heter Slow Pro.

Eftersom eleverna ville undersöka om massan och/eller formen har betydelse för hur snabbt något faller behövde vi föremål med samma form men olika massa och föremål med olika form men samma massa. De här föremålen använde klassen för sin undersökning:

- Golfboll vs Pingisboll (samma form, olika massa)
- Tom "Hello Kitty väska" vs Fylld "Hello Kitty väska" (samma form, olika massa)
- Ett kaffeapparatsfilter vs Många kaffeapparatsfilter (samma form, olika massa)
- Tom Ahlgrens bilar påse vs Fylld Ahlgrens bilar påse (samma form, olika massa)
- Tillplattad "bad-arpuff" vs uppblåst "bad-arpuff" (olika form, samma massa)
- Tom "tvättboll" vs "Tvättboll" med golfboll i (samma form, olika massa)
- Tom pet-flaska vs Fylld pet-flaska (samma form, olika massa)

Från scenen i idrottshallen gjorde eleverna sina försök och direkt efteråt tittade de tillsammans i gruppen på lärplattan på slowmotion-filmen. De diskuterade sina observationer och kunde bli urskilja hur luftmotståndet påverkade föremålen olika. Några elever upptäckte till exempel att den tomma Hello Kitty väskan uppträdde annorlunda under sitt fall genom luften jämfört med den som var fylld med golfbollar.

## **Lärplattorna som stöd för sammanfattande diskussioner och redovisning av resultat**

Efter att försöken avslutats fick eleverna gruppvis i uppgift att diskutera vad som är av betydelse i de olika försöken. Eleverna använde bli filmerna från försöken som stöd i sin argumentation när de diskuterade resultaten för att komma fram till en slutsats.

I en elevgrupp som arbetade med friktion utspelade sig följande resonemang då de samtalade om huruvida massan har betydelse för hur snabbt något glider.

”Om det är jättetungt, då går det snabbare. Men om det inte är så stor skillnad.....”

”Gör det egentligen det då? Om man inte väger någonting borde man ju glida rätt fort...”

”Det beror på hur mycket backen lutar. Om den lutar jättelite, då måste den väga ganska mycket, men om den väger jätte...nej...det spelade ju ingen roll hur tung...”

”Om man först åker och sedan lägger på fem kilo...då blir det lite trögt”

En elev drar här paralleller till klossarna och det lutande planet genom att säga:

”Vi hade ju dom där klossarna och sen så la vi ju på en kloss till och det blev ingen skillnad alls. Titta här.” (Eleven visar ett av gruppens filmklipp för gruppmedlemmarna.)

”Men om du har ett par torra byxor går det ju rätt snabbt (att åka i kanan), men sen så blöter du ju ner dom och då blir de tyngre och då blir det *för* tungt..”

”Nej, det är det att dom fastnar...det blöta liksom fastnar...”

Resonemanget pågick en god stund och olika aspekter och erfarenheter dels från försöken men även från elevernas vardag togs upp. Till slut kom gruppen fram till nedanstående slutsatser kring vad som har betydelse för hur snabbt något glider ner för ett lutande plan:

-Det är komplicerat!

-Materialet har betydelse.

-Tyngden, på vissa underlag. (Då underlaget förändras p g a tryck, t ex vid pulkaåkning.)

-Om det ligger något som kan rulla (sand) ovanpå.

-Lutningen på planet.

-Kontaktytans area har ingen betydelse.

Som stöttning för att arbeta sig fram till slutsatserna hade eleverna fått några frågor från läraren att ta ställning till under resonemangets gång, diskuterat med varandra och ställt olika påståenden mot varandra samt använt sig av filmklippen. I det här fallet användes filmklippen som stöd för det egna resonemanget för eller emot en ståndpunkt. Genom diskussionerna, och med stöd av filmerna, fick eleverna möjlighet till fördjupade kunskaper och mer generella slutsatser om friktionens egenskaper.

Det är inte ovanligt att elever uppfattar att deras undersökningsresultat skiljer sig från det förväntade resultatet. Det kan bero på att eleverna riktat sin uppmärksamhet mot något annat i undersökningen än det läraren förväntade sig att de skulle observera. Det är också ett exempel på hur observationer är teoriladdade, i meningen att våra föreställningar om ett fenomen påverkar hur vi tolkar våra observationer. Eftersom lärare och elever inte har samma erfarenheter och kunskaper med sin in i försöket kan möjligheten att spela upp försöket igen,

ge läraren möjlighet att peka på aspekter som ur ett fysikperspektiv är centrala.

Till exempel upplevde några elever att mycket små skillnader i resultat kunde förklaras med att det ena föremålet var tyngre än det andra. Vid noggrann undersökning av filmen kunde de dock konstatera att det ena föremålet släppts från en något lägre höjd än det andra på grund av detta landade tidigare.

Det har i våra undervisningsförsök visat sig att det inte alls alltid står klart för alla elever, då själva undersökningen genomförs, vad som är viktigt i sammanhanget, trots att undersökningarna föregåtts av ingående gemensamma diskussioner kring dessa. Med tanke på detta är det värdefullt att eleverna med hjälp av filmen, kan återvända till sin undersökning och med stöttning från läraren eller kamrater, rikta sin uppmärksamhet mot det som är av intresse i undersökningen. Här ligger skillnaden mellan att göra och att lära. Elever kan mycket väl genomföra undersökningar enligt givna instruktioner utan att detta leder till det önskvärda lärandet, dvs utan att undersökningen t.ex. bidrar till att eleverna ökar sin förmåga att ge naturvetenskapliga/fysikaliska beskrivningar av fenomenen i fokus för undersökningen.

### **Faktaruta om projektet:**

Mer information om projektet finns på:

<http://www2.fysik.org/lekplats> <http://www2.fysik.org/lekplats>

### **Projektets deltagare:**

Ulrika Ryan, MaNo 1-7-lärare på Byskolan samt universitetsadjunkt på MAH

Peter Ekström, universitetslektor i kärnfysik och svarar bl a på fysikfrågor för NRCFs frågelåda.

Lena Hansson, biträdande lektor i naturvetenskapernas didaktik på Högskolan Kristianstad och har sedan 2007 arbetet deltid på nationellt resurscentrum för fysik.

Patrik Mars, MaNo 1-7-lärare på Byskolan

Lassana Ouattara, Fil. Dr. i fysik, projektledare vid Nationellt resurscentrum för fysik (NRCF), Lärare vid Utbildning och Didaktik i Fysik (UDIF), fysiska institutionen, Lunds universitet.

Ann-Marie Pendrill, professor i fysik och föreståndare för Nationellt resurscentrum för fysik (NRCF).

## Referenser:

- Haraldsson Sträng, M. (2013). *Yngre elevers lärande om naturen: En studie av kommunikation om modeller i institutionella kontexter*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Körling, A.-M. (2012). *Nu ler Vygotskij*. Stockholm:Liber
- Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R. & C, Sams. (2004). Reasoning as a scientist: ways of helping children to use language to learn science. *British Educational Research Journal*, 30(3), 367-385.
- Pendrill, A.-M., Ekström, P., Hansson, L., Ouattara, L., Mars, P. och Ryan, U. (2014) The inclined plane and the nature of science, *Physics Education*, accepterad.
- Skolverket. (2011) *Läroplan för grundskolan, förskoleklass och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.