

Innovation och konstruktion, åk 7–9

En framträdande del i teknikämnets syftestext handlar om att åstadkomma lösningar på behov eller problem som människan ställs eller har ställts inför. Det ligger därmed i ämnets natur att vara innovativ och söka lösningar bland annat genom att konstruera saker. En framkomlig väg till att skaffa sig kunskaper om olika sätt att lösa behov eller problem är att bland annat studera de lösningar som finns runt omkring oss. De artefakter som vi dagligen använder ger en god bild av funktioner, mekanismer och materialval bland annat.

I denna modul presenteras ett antal olika aspekter gällande innovation och konstruktion. De olika delarna behandlar bland annat entreprenörskap, innovationer, konstruktionsarbete i skolan och frågan om hållbarhet gällande bland annat produktion. Texterna innehåller förutom forskning och fakta flera förslag på övningar att göra i undervisningen.

Syftet med modulen är att belysa vikten av att låta eleverna träna sina förmågor i att identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion. Även att ge eleverna möjlighet att identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar. Ett vidare syfte med modulen är att ge förslag på hur detta kan gestaltas, konkretiseras och visualiseras i skolan.

Modulen består av följande delar:

1. Teknik och entreprenörskap
2. Innovationer
3. Att undersöka tekniska objekt
4. Att bedöma tekniska lösningar och produkter
5. Funktion och estetik
6. Konstruktion i teknikundervisningen
7. Skapa fysiska och digitala modeller
8. Hållbar designprocess

Del 4. Att bedöma tekniska lösningar och produkter

Kursplanen pekar på förmågor som handlar om att reflektera över inte bara tekniska lösningars funktion och deras ändamålsenlighet utan också över konsekvenser för människa, samhälle och miljö som lösningarna för med sig.

Den här delen fokuserar på hur en teknisk lösning kan bedömas, vilka aspekter av den tekniska lösningen som är viktiga. Exempelvis funktion, ekonomi, etik och miljöpåverkan och estetik. Delen ger också förslag på hur sådana undersökningar kan genomföras i klassrummet.

Del 4: Moment A – individuell förberedelse

Läs

Läs artikeln ”Att bedöma tekniska lösningar och produkter”. Den beskriver syftet med undersökningen samt ett antal förslag på saker att tänka på när en teknisk lösning eller produkt ska undersökas. För gärna anteckningar som underlag till diskussionen i moment B.

Material



Att bedöma tekniska lösningar och produkter
Staffan Sjöberg

Att bedöma tekniska lösningar och produkter

Staffan Sjöberg

Inledning

Alla behöver ibland granska en produkt mera ingående för att på så sätt försöka bedöma dess värde. Antingen gäller värdet i kronor räknat eller som en plats i en rangordning av flera produkter. Samspelet mellan funktion, kostnad, utseende och andra värderingar avgör om produkten är värd att satsa på. Vilken grästrimmer ska jag välja? Den eller den byxan? Är mobiltelefonen värd sitt pris?

För att inte riskera att missa några väsentligheter kan det vara en god idé att göra undersökningen mera systematisk, naturligtvis beroende på vad det handlar om. Man kan då anteckna vilken betydelse varje egenskap eller detalj hos produkten har. Nästan alltid finns det nämligen ett syfte med alla delar och materialval – det är sällan som en produkt fått sina egenskaper av en slump. Exempel på hur detta skulle kunna genomföras i klassrummet återfinns senare i texten.

Vissa begrepp eller ord kommer ofta till användning i en text av den här typen som du just nu läser. De betyder litet olika saker men kan vara delvis överlappande: sak, föremål, artefakt, produkt, design, teknisk lösning, anordning, konstruktion och så vidare. För enkelhets skull använder vi i fortsättningen oftast ordet produkt, dels för att det är kort, dels för att det nog är adekvat i flertalet fall. I första hand tänker vi oss att det handlar om en produkt, men resonemangen kan utvidgas till att gälla sådant som till exempel är mer komplext exempelvis olika tekniska system.

Tekniska lösningar i olika former, format och benämningar

En teknisk lösning kan vara en enda artefakt och dessutom mycket enkel, exempelvis en sax eller en nyckelring. Den kan därför vara ganska enkel att studera ingående och därmed hitta egenskaper som går att sortera in under förslagsvis funktionalitet, ekonomi, etik och estetik. De kan också vara förhållandevis små men komplicerade till sin funktion och svåra att förstå som exempelvis en bluetooth-högtalare. De tekniska lösningarna kan också vara stora och mycket komplicerade, exempelvis en värmepump eller en bil. Ibland handlar det om hela tekniska system och här kan det vara svårare att studera enskilda delar men systemet som helhet och systemets delsystem lämpar sig väl för att granska. Exempelvis VA-systemet i en stad med delsystem som pumpar, rör, färskvattentillförsel och en reningsanläggning.

Undersökning

När vi vill eller förväntas bedöma en produkt ställs vi först och främst inför uppgiften att observera och registrera en produkts egenskaper, åtminstone de mest relevanta och framträdande. Vilka egenskaper ska då bedömas i varje enskilt fall? Vad finns att jämföra med? Finns en kravspecifikation eller produktinformation? Kan produkten jämföras med andra, liknande, produkter?

En fråga blir också vilka egenskaper som är utmärkande för den produkt man studerar. Är det materialet/materialen? Produktens form? Dess mekaniska egenskaper? Finns det energiöverföringar som är intressanta? Styrning? Och vilka andra lösningar på samma problem känner vi till, samtida eller historiska?

Inte bara produkter kan behöva bedömas

Oftast tänker man sig att bedömningen gäller en enskild, konkret produkt. Men inte sällan, åtminstone i verkliga livet, handlar det om mer komplexa saker exempelvis ett tekniskt system som nämndes ovan. Ibland bedömer man en metod, som exempelvis olika sätt att laga mat utomhus. Vilket är att föredra av kolgrillning, gasolgrillning, frystorkad friluftsmat eller tillagning i kokgrop?

Det händer också att man får göra sin bedömning på basis av uppgifter om något som ännu inte finns. De kan till exempel handla om att förstå en idé och bedöma om den är utvecklingsbar och kanske rentav värd att skydda, om det är möjligt. I klassrummet kan det exempelvis vara elevers idéer och ritningar, färdiga eller halvfärdiga produkter som behöver bedömas. Eller så kan det handla om nya innovationer som presenteras i olika media som är på försöksstadiet.

Andra gånger är det viktigt att söka bedöma om en teknisk lösning kan innebära risker för någon. Ett sådant exempel är att kontrollera om exempelvis ett redskap uppfyller de krav som är viktiga att ställa på produkten. Är det säkert att använda produkten eller finns det risk att den går sönder eller skadar någon? Kan exempelvis en linjal bli farligt vass om den inte används för att få raka linjer utan istället blir en katapult för suddgummin och går sönder. Handlar det om en cykel är bromsarna en viktig detalj som inte får falla och då är det flera delar som är viktiga att kontrollera som bromshandtag, vajrar och gummits beskaffenhet på själva bromsklossen som ska ligga an mot fälgen, en så kallad fälgbroms. Här finns det god chans att genom studiet av produkten förstå konsekvenser om produkten går sönder vilket kan bli en väsentlig del av undersökningen.

Avsikten med bedömningen är ofta att avgöra om en produkt är värd sitt pris. Då får man göra en samlad bedömning, jämföra och rangordna ungefär som vissa tidskrifter där jämförelser görs, för att sedan väga resultatet mot priset. En hel del hemsidor för

olika företag tillhandahåller kunders recensioner av olika produkter och dessa kan ge en fingervisning om produkten är värd sitt pris. Här kan det vara viktigt att påpeka skillnaden mellan konsumenternas åsikter och institutioners tester

Funktion

I diskussioner som handlar om vad som är viktigt när en produkt bedöms händer det att Platon citeras:

”När man skall bedöma ett föremåls kvalitet och skönhet, skall man alltid ha dess funktion för ögonen.” Platon (427–347 f Kr)

Redan Platon måste alltså ha funderat över hur man ska väga samman ett föremåls olika egenskaper och han tycks ha kommit fram till att funktionen är överordnad andra egenskaper när det handlar om bruksföremål.

Det första man kräver av en produkt är förstås att den fyller den funktion man önskar. Redan här finns det ofta många frågor att besvara genom att notera väsentliga egenskaper hos produkten:

- Bygger den på någon teknisk princip som man bör försöka sätta sig in i?
- Är materialvalet det bästa och hur rimmar det med hållbarhet och miljöaspekter?
- Är formen sådan att produkten är skön att exempelvis hålla i eller sitta i?
- Är de mekaniska egenskaperna tillfredsställande.?
- Hur är det med energiåtgången vid tillverkningen eller användandet?
- Tål produkten att användas under realistiska omständigheter och kan den verkligen hålla under så lång tid som man förväntar sig?
- Kan produkten på något sätt vara farlig för användaren eller andra?
- Kräver den rentav skyddsutrustning?
- Är det lätt att förstå hur produkten ska hanteras?
- Är den lätt att serva, eller kräver den att användaren har speciell kompetens?
- Går den att reparera om den går sönder?
- Finns det reservdelar inom räckhåll?

Kanske produkten har några egenskaper som är betydelselösa ur funktionssynpunkt? Som finns med men som lika gärna skulle kunna tas bort?

Ekonomi

Den som tillverkar och säljer en produkt är först och främst intresserad av att hålla nere kostnaderna för lokaler, anställda, maskiner, material, distribution, lagerhållning återvinning etc. Producenten vill också ha stor omsättning och så stor skillnad som möjligt mellan pris och kostnader. Konsumenten å sin sida är intresserad av vad produkten kostar att köpa, använda och underhålla, samt exempelvis på hur mycket tid man kan spara genom att använda den.

Självklart framhåller ofta den som säljer produkten vad som är så bra med den. Bakom det ligger trendspaningar och undersökningar vad som är viktigt för konsumenter inför valet av produkt. Handlar det exempelvis om en vitvara som en diskmaskin kan vattenåtgång, ljud och energiklass vara viktiga markörer som ska övertyga en presumtiv köpare att produkten är värd sitt pris och bra ur hållbarhetssynpunkt.

Vidare kan tillverkningsmetod och var i världen produkten tillverkats spela in. Det går att förutsätta att en produkt som framställs i stor mängd enligt fabriksmässiga metoder får en lägre kostnad per styck än om den är hantverskmässigt framställd.

En produkts slutliga pris är således resultatet av ett komplicerat spel, där faktiska omständigheter blandas med taktik och visioner.

Etik

Etiska frågor handlar om vad man tycker är rätt eller fel. Kan produkten ge anledning till dåligt samvete? Kan den exempelvis bidra till oönskad spridning av ämnen som man helst vill ha kontroll över? Det behöver inte vara spridning av miljögifter, utan det kan också handla om ämnen som kan vara skadliga först i stora mängder, till exempel plast från plastpåsar.

Annat som borde få varningsklockor att ringa är slöseri, dels med energi, dels med materiella resurser, som till exempel metaller av olika slag. Produkter vars framställning ger restprodukter och som kan hota den biologiska mångfalden är viktiga att hålla reda på och undvika. Detsamma gäller om de som framställer produkten arbetar under miserabla arbetsförhållanden. Detta är viktiga saker att tänka på och diskutera i klassrummet när olika produkter undersöks.

Hållbar utveckling

Hållbar utveckling är numera ett centralt begrepp för alla. Det började användas under 1980 talet och fick i Brundtlandrapporten 1987 en klar definition:

En hållbar utveckling är en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov.

Men det kan ibland vara svårt att på egen hand utröna vilka produkter som är bättre eller sämre än andra när det gäller hållbar utveckling. Som hjälp till konsumenten finns märkningar som anger att produkten är särskilt bra. Det kan vara exempelvis att produkten är ekologisk framställd eller har Svanen-märkning eller någon rättvisemärkning. Dessa märkningar borgar för att produkten är framställd på ett godtagbart sätt. Men de säger inte alltid något om produktens hela livscykel.

Livscykelanalys

Under de senaste decennierna har man utvecklat en metod att kartlägga vilken miljöpåverkan en viss produkt orsakar totalt sett. Metoden, som kallas livscykelanalys, har med rätta kommit att få allt mer uppmärksamhet. Den går i korthet ut på att man lägger ihop all miljöpåverkan som sker under en produkts hela livscykel. Den börjar med utvinningen av de nödvändiga råvarorna, vidare med påverkan från tillverkning, distribution och användningen för att slutligen granska avfallshanteringens konsekvenser. Allt som sker i olika mellanled ska också vara med, till exempel olika typer av påverkan från transporter, liksom åtgång av energi.

Livscykelanalys i skolan blir knappast särskilt exakt. Men det finns färdigutvecklade fakta att hämta på internet, och oftast kan man åtminstone ta reda varifrån materialet i den studerade produkten kommer och var det till sist hamnar. Med en karta över världen och en karta över den stad som eleverna bor i, eller bor närmast, blir det troligen uppenbart att varje produkt transporteras väldigt långt. Från råvarulandet till tillverkningsland/fabrik vidare till inköpsstället och sen dit där produkten ska användas, exempelvis i hemmet eller sporthallen. Till sist transporten till ett uppsamlingskärl och vidare till en återvinningsstation eller förbränning. Det är bra och viktigt att eleverna tidigt blir bekanta med begreppet livscykelanalys eftersom det beskriver en produkts miljöpåverkan på bästa sätt. Se vidare i del 8 "Hållbar designprocess" i denna modul.

Estetik

Estetik handlar om skönhet. Smaken är ju olika, så det är inte alltid någon mening med att försöka avgöra vad som är vackert och vad som inte är det. Men det finns egenskaper som kan utnyttjas för att få produkten att uppfattas som vacker. Sådana egenskaper kan vara av stort värde för den som gör produkten, eftersom de erbjuder möjlighet att tilltala flera konsumenter. Exempel på sådana egenskaper är färg, ytstruktur och form.

Ofta vill den som köper en produkt satsa på en viss stil, kanske i förhållande till tradition eller aktuellt mode. Genom att använda produkter med vissa egenskaper kan man dessutom i viss mån styra hur man uppfattas av andra (och möjligen också av sig själv). Det gör att man kan se vissa egenskaper hos produkten som mer eller mindre nödvändiga, trots att de inte alls påverkar produktens egentliga funktion.

Så ta gärna med den estetiska aspekten när produkter undersöks, som hur den ser ut eller hur den känns. Det viktiga är om produktens egenskaper kan påverka vad den som möter produkten tycker. Det är däremot inte så betydelsefullt om just den eller den tycker den är fin, eftersom en sådan egenskap oftast går att ändra så att produkten tilltalar flera.

Redovisning av resultat

Hur man presenterar resultatet av sin bedömning beror förstås på vilken frågeställning man har utgått från och om det är en produkt som undersöks eller flera som jämförs. Om frågan är enkel kan det bli ett kort svar, till exempel i form av en rangordning. Annars kan en tabell vara en bra idé. De fyra kategorierna i exemplet nedan är ett förslag på hur undersökningen kan dokumenteras. Den innehåller ingen rangordning men det går naturligtvis att tänka sig en sådan också.

Poängen med tabellen är att alla de delar som en produkt har, eller som i alla fall går att se eller erfara, kan få en egen rubrik till vänster. Därefter beskrivs delen i de andra rutorna till höger under olika kategorier. Detta bidrar till att eleven dels lär sig att studera och dokumentera men också att känna igen återkommande lösningar om fler produkter undersöks. Det övar iakttagelseförmågan och insikten i att inte alla delar på en produkt har samma orsak till att de finns där.

En produkt kan som sagts bedömas med avseende på flera egenskaper. De olika egenskaperna kan ibland kännas som att de motsäger varandra, exempelvis ”Hållbar men dyr”, ”Lätt men ömtålig” eller ”Snygg miljöbandit.” I sådana fall försöker man gärna göra någon typ av samlad bedömning, till exempel genom poängsystem, viktning och så vidare. Vissa sajter som exempelvis säljer elektroniska produkter har inbyggda system där ett par, tre produkter kan väljas ur deras sortiment och jämföras direkt på skärmen. Facktidningar inom exempelvis foto eller annat har ofta tester där en sammanvägning sker av produkternas egenskaper. Poäng delas ut och i slutändan koras en vinnare eller ”Bäst i test”. Just ”Bäst i test” kan vara en riktigt bra säljfaktor för den produkt som får utmärkelsen.

Exempel på redovisning av resultat

En granskning ur olika aspekter kan enklast redovisas i en tabell med förslagsvis 1 + 4 kolumner. Tabellen nedan, som gäller bedömning av en vanlig sax med plasthandtag, är bara påbörjad. Huvudsyftet med tabellen är att få med allt väsentligt på produkten. Ju utförligare bedömningen sker desto mer nyanserad blir den. I fallet nedan med saxen kan exempelvis niten som håller ihop saxen vara en sak att titta på. Eller de skärande bladens längd (metallen som klipper). Eller spetsen och säkerhetsaspekten.

Rubrik: Sax med plasthandtag				
EGENSKAP	FUNKTION	EKONOMI	ETIK	ESTETIK
Grepp av plast	Plasten formas så att den ger ett bekvämare och distinktare grepp. Det är enkelt att göra saxar för höger- och vänsterhänta. Plasten kyler mindre än stål (utomhusarbete, fiskrensning). Färgen gör saxen lättare att se.	Billigt att forma jämfört med stål.	Återvinningen försvåras av att plasten och metallen sitter fast i varandra.	Kan ha olika färger. Känns behagligare mot handen än stål.
Skärande blad av metall	Den del som egentligen klipper ... Fungerar som gångjärn	Metallen är hållbar och kan slipas ...	Metalldelen går att återvinna ...	Blankpolerade, ser skarpa ut ...
Niten i mitten	

Så pröva gärna att bedöma en produkt utifrån olika egenskaper. Kunskapen som erhålls av detta är inte bara om just den produkt som undersöks. Det övar iakttagelseförmågan, ger insikt i tekniska lösningar av bara farten och ger dessutom eleven chans att lära sig tekniska begrepp och använda dem. Med stigande ålder och mer utvecklat ordförråd är just bedömning av produkter ett bra sätt att föra resonemang i teknikämnet. När produkten sätts i ett sammanhang/system och dess effekter på bland annat hälsa och hållbarhet finns med så berör det elevens eget liv och de val den måste göra nu och i framtiden.

Nedan hittar du dels några exempel på produkter att undersöka men också ett försök till progression i att bedöma en produkt.

Förslag på uppgifter

1–3	4–6	7–9
<p>Studera ett bruksföremål, gärna enkelt. Vad är bra hos föremålet? Vad kunde vara bättre?</p> <p>Förslag: fönstervättskrapa cykelhjälm pennvässare</p>	<p>Jämför två bruksföremål som fyller samma funktion. Försök avgöra vilket som är bäst. Motivera!</p> <p>Förslag: Skrivbordslampa, gärna av den typ som har en ledad arm. skolväska</p>	<p>Förbered och genomför en ”Råd-och-Rön-undersökning” av 3–5 bruksföremål som fyller samma funktion. Krav, lista, test, redovisning, pris, rangordning efter sammanvägning av resultat.</p> <p>Förslag: Paraply, helst inte av den typ som fälls upp av en fjäder (risk). rollator</p>
<p>Studera exempelvis en godispåse som exempel på behållare. Bedöm den i med avseende på de fyra aspekterna. funktion, ekonomi, etik och estetik. Presentera resultatet i en tabell.</p> <p>Jämför eventuellt med motsvarande bedömning av en annan modell.</p>	<p>Studera exempelvis en matlåda (för medhavd lunch) som exempel på behållare. Bedöm den i med avseende på de fyra aspekterna. funktion, ekonomi, etik och estetik. Presentera resultatet i en tabell.</p> <p>Jämför eventuellt med motsvarande bedömning av en annan modell.</p>	<p>Studera exempelvis en datorväska som exempel på behållare. Bedöm den i med avseende på de fyra aspekterna. funktion, ekonomi, etik och estetik. Presentera resultatet i en tabell.</p> <p>Jämför eventuellt med motsvarande bedömning av en annan modell.</p>

Del 4: Moment B – kollegialt arbete

Diskutera

Utgå från era reflektioner och anteckningar från moment A. Ha gärna texten tillgänglig om ni vill läsa den igen. Börja gärna med att var och en får några minuter att presentera sina tankar och reflektioner kring det texten tar upp.

Förslag på diskussionsfrågor :

- Dela era erfarenheter av att ha bedömt en produkt inför ett eventuellt köp.
- Vilka egenskaper hos en produkt är viktiga för eleverna och skiljer de sig emot vuxnas?
- Att genomföra undersökningar tränar iakttagelseförmågan bland annat. Diskutera fler vinster med att undersöka en produkt.
- Diskutera vilka begrepp som är viktiga i sammanhanget och som kan vara svåra för eleverna.

Planera och förbered

Planera en undervisningsaktivitet utifrån era tankar från materialet i moment A och era gemensamma diskussioner. Finns det något nytt ni vill pröva eller något ni vill förändra i det ni redan gör. Ni kan även bestämma vad ni specifikt vill titta på när det gäller vad eleverna gör. Det kan till exempel handla om bedömning, elevaktivitet, hur elever lär tillsammans i grupp, användning av ämnesspråk – språkutvecklande arbetssätt och så vidare. Bestäm hur ni dokumenterar era iakttagelser i klassrummet så att ni kan jämföra med varandra i moment D.

Del 4: Moment C – aktivitet

Genomför den undervisningsaktivitet ni planerade i moment B. Notera vad du ser utifrån det ni bestämde att ni skulle ge akt på. Vad fungerar? Vilka utvecklingsområden ser du? Ta med dina anteckningar till moment D.

Del 4: Moment D – gemensam uppföljning

Utgå från era anteckningar och reflektioner från moment C. Diskutera och reflektera över genomförandet av aktiviteten och de fokusområden ni bestämde er för.

Förslag på diskussionsfrågor:

- Vad är ni nöjda med i genomförandet av aktivitet under moment C? Varför?
- Vilka utvecklingsområden ser ni?
- Finns det något generellt i detta som ni skulle vilja använda i andra situationer i er undervisning?
- Andra tankar som kom fram?
- Vad tar ni med er från denna del?